COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

PARIS. — IMPRIMERIE DE MALLET-BACHELIER,
rue du Jardinet, n° 12.

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPETUELS.

TOME QUARANTE-SEPTIÈME.

JUILLET — DÉCEMBRE 1858.



PARIS,

MALLET-BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

Quai des Augustins, nº 55.

1858

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 JUILLET 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur la température des liquides en mouvement; par* M. DUHAMEL.

« Les équations différentielles du mouvement de la chaleur dans les liquides, découvertes par Fourier en 1820, sont restées jusqu'ici sans application. Ce grand géomètre n'a pu parvenir sans doute à les intégrer, même dans des cas simples; car, sans cela, il n'aurait pas manqué d'en éclaircir l'usage par quelques exemples faciles, comme ont toujours fait ceux qui ont découvert les équations générales de phénomènes nouveaux. Ce que l'inventeur n'a pas fait, aucun des géomètres qui l'ont suivi ne l'a fait, soit qu'ils aient été rebutés par les difficultés du sujet, soit qu'ils n'aient pas jugé les résultats obtenus assez importants pour être publiés.

» Cependant, dans une matière entièrement neuve, les moindres choses ne sont point à dédaigner; elles peuvent conduire à de plus grandes, et c'est cette espérance qui m'a décidé à faire connaître quelques tentatives que j'ai faites sur ce sujet, et que j'avais abandonnées depuis longtemps, ne les croyant pas dignes de fixer l'attention des géomètres. Mais j'ai fini par penser que si elles pouvaient être un point de départ ou seulement une occasion de recherches pour nos jeunes géomètres, je n'aurais pas fait une chose tout à fait inutile en les publiant; et ce motif m'a déterminé.

» Les questions que j'avais en vue se rapportaient à la température des eaux courantes souterraines, qui, lorsqu'elles viennent jaillir à la surface, forment ce qu'on appelle des puits artésiens.

» Dans l'étendue de ces longs cours d'eau, la température au point de départ est modifiée par celle des terrains traversés. Après un temps convenable, elle devient immuable en chaque point, et l'on peut se demander quelle est cette valeur finale en fonction de la distance à l'origine et de la température fixe en ce point.

» Lorsqu'on creuse un puits jusqu'à la rencontre d'un de ces cours d'eau, le liquide y monte et peut même s'élever au-dessus de la surface de la terre : sa température est d'abord modifiée par celle des couches qu'elle traverse; mais quand elle est devenue invariable, ainsi que celle des terrains qui l'entourent, est-elle celle de la nappe d'eau courante, ou en diffère-t-elle d'une quantité finie? On admet qu'elle est la même, et que l'eau partant d'en bas avec une température toujours la même, finit par y amener les parois du puits. Mais est-il vraisemblable que cela ait lieu pour des profondeurs quelconques? Ne semble-t-il pas que les conditions du sol doivent avoir une certaine influence sur les températures finales de la colonne liquide quand sa longueur est considérable?

» Ces questions et bien d'autres qui s'y rattachent me paraissaient mériter un examen sérieux, et offrir des applications simples de la théorie mathématique. En effet, les déplacements relatifs que le mouvement général produit inévitablement dans le liquide, permettaient de regarder comme les mêmes les températures des divers points d'une même section horizontale dans une colonne ascendante, et d'une même section verticale dans une nappe ayant un mouvement sensiblement horizontal. On pouvait donc regarder les températures de ces sections comme fonctions d'une seule coordonnée. Elles seraient, de plus, fonctions du temps si l'on se donnait un état initial quelconque, et que l'on cherchât les états successifs par lesquels passe le système avant d'arriver à l'état final. Mais, malgré cette simplification, les conditions extérieures auxquelles la veine liquide horizontale ou verticale se trouve assujettie sont si compliquées, que, même en les réduisant le plus possible, il semble que les questions restent encore difficilement accessibles à une analyse rigoureuse.

» Les essais dont j'ai l'honneur de donner communication à l'Académie ne se rapportent pas à ces questions mêmes, mais à d'autres qui ont une certaine analogie avec elles, et sont destinées à y préparer.

» Voici les énoncés de celles dont je donne ici la solution :

» *Première question.* — Une veine liquide coule d'un mouvement uniforme dans un cylindre creux, très-peu épais, et formé d'une substance très-conductrice de la chaleur. Ce cylindre est exactement rempli par l'eau, et sa surface extérieure est en contact avec un milieu dont la température est donnée. La veine s'étend indéfiniment dans les deux sens, et ses températures initiales sont données :

» On demande les températures de la veine et du cylindre à une époque quelconque.

» *Deuxième question.* — Trouver les températures initiales qu'il faut supposer à la veine, indéfinie dans les deux sens, pour que la variation de température de chaque molécule, combinée avec son mouvement uniforme, détermine une température invariable dans chaque section du tube immobile, de sorte que la veine offre toujours un état identique dans l'espace fixe.

» *Troisième question.* — Une veine coulant dans un tube d'une longueur finie a des températures fixes données aux deux extrémités ; son état initial est donné dans toute l'étendue du tube :

» On demande la température d'une tranche quelconque à une époque quelconque.

» *Quatrième question.* — Une veine coulant dans un tube indéfini dans un seul sens a une température fixe à l'origine du tube; ses températures initiales sont données :

» On demande ce qu'elles seront à une époque quelconque.

» *Cinquième question.* — Deux solides homogènes d'égale épaisseur sont terminés par des plans parallèles indéfinis; ils sont placés à une distance donnée l'un de l'autre, et l'intervalle, de hauteur constante, qui les sépare est rempli par un liquide dont tous les points ont des vitesses égales dans une même direction parallèle à ces plans. Dans un plan donné, perpendiculaire à la direction de cette vitesse, les températures sont constantes et données tant dans le liquide que dans les solides, où elle est la même à égale distance du liquide :

» On demande les températures finales de tous les points du système.

» Dans les conditions où nous nous sommes placé, les quatre premières questions peuvent être considérées comme résolues.

» Quant à la dernière, elle offrait une circonstance analytique qui ne s'était pas encore rencontrée. Il en est résulté des difficultés que je n'ai pas entièrement levées, et sur lesquelles je serais heureux d'attirer un instant l'attention des géomètres. La solution générale étant considérée comme la

somme d'une infinité de solutions particulières correspondantes aux racines d'une équation transcendante, on a pour déterminer les coefficients de ces termes la condition que, dans le plan donné, les températures soient représentées par une fonction donnée. Le procédé suivi ordinairement dans les questions de ce genre consiste à faire disparaître tous les coefficients, excepté celui que l'on veut déterminer ; et c'est ce que l'on effectue au moyen d'une relation générale qui a lieu entre les fonctions relatives à deux racines différentes de l'équation transcendante. Or, dans la question actuelle, cette relation ne renferme pas seulement ces deux fonctions; il y entre en outre explicitement les valeurs des racines elles-mêmes, et cette circonstance rend beaucoup plus difficile l'élimination des coefficients. Nous n'y sommes parvenu qu'en introduisant la valeur du flux de chaleur à travers le plan donné. Si ce flux était une donnée arbitraire, le problème serait complétement résolu; mais il ne semble pas qu'on puisse le prendre à volonté, en employant les équations aux différentielles partielles pour la représentation du phénomène. S'il en est ainsi, le flux introduit supposerait donc la solution de la question, et par conséquent il faudrait s'en débarrasser, ce à quoi nous ne sommes pas parvenu. Si dans notre solution on suppose nulle la vitesse du liquide, on obtient une expression identique avec celle que l'on trouverait directement; mais, dans ce dernier cas, les coefficients peuvent se déterminer sans introduire le flux à travers le plan donné : et l'on reconnaît facilement comment il y a identité entre la solution où l'on emploie ce flux et celle qui en est indépendante. Mais cette dernière forme, facile à trouver quand la vitesse du liquide est nulle, paraît l'être beaucoup moins dans le cas où le liquide est en mouvement; et nous verrions avec plaisir qu'on parvînt à lever cette difficulté. »

ANATOMIE. — *Recherches anatomiques sur l'appareil électrique du Malaptérure électrique; par* **M. Jobert** (de Lamballe).

« L'occasion m'ayant été offerte de disséquer souvent le Malaptérure électrique, je rapporterai les dissections qui me sont propres.

» Le Malaptérure électrique appartient à la tribu des Silures ; mais il ne présente pas comme eux des nageoires rayonnées sur le dos, et il a, en outre, la singulière propriété de communiquer des commotions électriques.

» Le Malaptérure est gros, à museau déprimé, à queue comprimée, et l'animal tout entier est enveloppé d'une peau molle et lisse qui tient forte-

ment à l'appareil électrique, si bien que l'un ne se meut pas sans l'autre.

» M. Valenciennes, mon savant ami, a disséqué des Malaptérures électriques apportés du Nil et du Sénégal. Ils offraient de 19 à 60 centimètres de longueur.

» Dans la *Cyclopœdia of Anatomy and Physiology*, on trouve sur les organes électriques du Silure une description anatomique qui mérite d'être relatée :

« Le seul organe qui puisse être regardé comme lié avec la fonction électrique dans ce poisson, c'est une couche épaisse du tissu cellulaire dense, » qui entoure complétement le corps, et qui est située immédiatement sous » les téguments. Cette couche est si compacte, qu'à la première vue on » pourrait la prendre pour un amas de matière graisseuse. Mais au microscope on reconnaît qu'elle se compose de fibres tendineuses étroitement » entrelacées, dont les mailles sont remplies par une substance gélatineuse.

» Cet organe est divisé par une forte membrane aponévrotique en deux » couches circulaires, une externe située immédiatement sous le chorion, » l'autre interne repose sur les muscles.

» Les deux organes sont isolés des parties environnantes par un fascia à » tissu dense, excepté dans les points par où les nerfs et les vaisseaux sanguins pénètrent. Les cellules ou mailles formées dans l'organe extérieur » par ses fibres réticulées sont de forme rhomboïdale et très-petites, et il » faut une loupe pour les bien voir. Le tissu qui compose l'organe interne » est en partie floconneux et en partie celluleux.

» Les nerfs de l'organe externe sont des branches de la cinquième paire, » qui marche sous la ligne latérale et sur l'enveloppe aponévrotique de » l'organe. Cette aponévrose est percée de plusieurs trous pour le passage » des nerfs qui se perdent dans le tissu cellulaire de l'organe. L'organe » interne reçoit ses nerfs des nerfs intercostaux; leurs branches électriques » sont nombreuses et remarquablement fines.

» Les organes des autres poissons électriques connus n'ont point encore » été l'objet des travaux des anatomistes. Si l'on embrasse dans un coup » d'œil général ces intéressants organes, on est frappé d'un certain degré » d'analogie qui existe entre eux, et cependant on ne trouve point cette » ressemblance à laquelle on pouvait s'attendre, et que l'on observe dans la » structure des organes qui accomplissent les mêmes fonctions chez des animaux différents. Ici nous avons des membranes tendineuses diversement » arrangées et cependant disposées toutes de manière à former une série » de cellules séparées, remplies d'une matière gélatineuse. Mais quelle diffé-

» rence entre les grandes cellules sous forme de colonnes remplies de cloi-
» sons délicates, et les petites cellules rhomboïdales du Silure! Tous ces
» organes cependant reçoivent également des nerfs d'un très-grand volume,
» qui sont plus gros que tous les autres nerfs des mêmes animaux, et même,
» on peut l'avancer, dépassant sous ce rapport tous les nerfs des autres ani-
» maux de grosseur égale.

» Les organes électriques varient chez les différents poissons : d'abord
» dans leur situation relativement aux autres organes; ainsi ils bornent les
» côtés de la tête chez la Torpille, marchent le long de la queue chez le
» Gymnote et entourent le corps du Silure : secondement, dans la source à
» laquelle ils puisent leur énergie nerveuse, et troisièmement dans la forme
» de leurs cellules. Chez aucun autre poisson, on ne voit des aponévroses
» aussi étendues, ni aussi grande accumulation de gélatine et d'albumine
» dans un organe cellulaire, quel qu'il soit. Broussonet a remarqué que
» tous les poissons électriques actuellement connus, bien qu'appartenant
» à des classes différentes, ont cependant certains caractères communs.
» Tous, par exemple, ont la peau lisse, privée d'écailles, épaisse et percée
» de petits trous, très-nombreux aux environs de la tête, et qui versent au
» dehors un liquide particulier. Leurs nageoires se composent de rayons
» mous et flexibles unis par des membranes denses. Ni le Gymnote, ni la
» Torpille n'ont de nageoire dorsale; le Silure n'en a qu'une petite sans
» rayons, située auprès de la queue. Tous ont les yeux petits. »

» MM. Geoffroy-Saint-Hilaire, Rudolphi et Valenciennes ont étudié avec un soin particulier la structure de l'appareil électrique du Silure. Voici, d'une manière succincte, le résumé des opinions de ces observateurs.

» D'après M. Geoffroy-Saint-Hilaire, qui a décrit le premier l'appareil dont il s'agit, c'est un tissu fibreux très-serré et entre-croisé, renfermant une substance albumino-gélatineuse.

» Il est doublé par une très-forte aponévrose, peu adhérente aux muscles sous-jacents, longée par une branche du nerf de la huitième paire, qui la pénètre pour s'épanouir dans le tissu cellulaire.

» La figure donnée à l'appui de la description est défectueuse; elle ne permet pas de voir la coupe des muscles situés entre l'appareil et le tronc.

» Rudolphi a décrit, en outre, la membrane aponévrotique déjà indiquée, ayant un raphé antérieur et un raphé postérieur s'étendant l'un et l'autre de la peau aux muscles, une tunique propre, peu celluleuse, consistant en un tissu floconneux particulier, disposé par paquets, sous lesquels se trouvent une branche nerveuse et quelques filets de nerfs intercostaux.

» La seconde planche de cet anatomiste, dans le Mémoire que j'analyse, montre l'artère naissant de l'aorte, la veine se dégorgeant dans la veine cave, près de l'oreillette. La troisième planche montre l'appareil floconneux; la quatrième, l'origine des nerfs dans le crâne.

» De même que les auteurs précédents, M. Valenciennes a décrit une tunique externe spongieuse, doublée par une aponévrose, sous laquelle marchent les vaisseaux et le nerf de la huitième paire (nerf de la ligne latérale des poissons), donnant de chaque côté dix ou douze gros filets. Ce nerf doit être régardé, avec M. Geoffroy, comme l'analogue de celui qui, dans les autres poissons, suit la couche interne de la peau.

» Quant à la membrane décrite par Rudolphi comme une membrane simple, sous le nom d'*organe floconneux*, elle se compose de six feuillets superposés, semblables, faciles à séparer les uns des autres et des muscles sous-jacents, s'étendant jusqu'à la base des rayons de la caudale, animés par des filets de la principale branche de la huitième paire et par d'autres extrêmement ténus des intercostaux. Ces feuillets aponévrotiques, quoique minces, sont résistants, et deviennent floconneux par l'imbibition de l'eau.

» Mes recherches sur le Silure électrique ne me permettent pas d'adopter d'une manière absolue celles qui ont été faites, et je dois avouer que des hommes d'une habileté reconnue me paraissent avoir commis quelques erreurs qui proviennent sans doute de ce qu'ils ont eu à leur disposition des animaux contenus depuis longtemps dans des liquides conservateurs, ou bien parce qu'ils n'ont établi aucun point de comparaison entre l'appareil électrique de ce poisson et celui des autres poissons électriques.

» Les auteurs qui ont écrit sur le Malaptérure électrique sont loin, en effet, d'être d'accord sur le siége de l'appareil électrique, car il en est qui admettent qu'il est placé entre la peau et les muscles, et il en est d'autres qui lui donnent un siége plus profond. Des naturalistes vont jusqu'à émettre l'opinion que l'appareil électrique ressemble à des amas de graisse. Rien ne prouve mieux l'inexactitude de ces assertions que les dissections auxquelles je me suis livré.

» L'appareil électrique, par sa nature, est entièrement distinct d'une couche de graisse qui recouvre uniformément les muscles de l'animal.

» J'ai, sur plusieurs Silures de taille et de grosseur différentes, fait des dissections minutieuses, et sur tous j'ai observé une grosse tête, un cou volumineux, des muscles puissants, une peau fine et un appareil électrique membraneux, mais étendu à la plus grande partie de la surface du corps et de la tête.

» J'en ai disséqué de 40 centimètres, de 50 centimètres de long. La tête ressemble assez bien à un cône tronqué, et, dans son plus grand diamètre en circonférence, elle avait 19 ½ centimètres sur un Malaptérure que j'ai soumis dernièrement à une dissection. La tête, dans son ensemble, ressemble assez à celle du Gymnote. Ce Malaptérure avait de circonférence à l'union de la tête et du cou 20 centimètres, au milieu du corps 18 centimètres, et au commencement de la queue 17 centimètres.

» Je n'ai pas à m'occuper ici des nageoires ventrales, pectorales et caudales; elles m'ont semblé proportionnées aux dimensions de l'animal.

» *Peau.* — Elle est excessivement mince, dépourvue d'écailles, et son amincissement est surtout remarquable au ventre, où elle a une couleur blanchâtre, tandis qu'au dos elle est d'un gris foncé et parsemée de taches brunes.

» *Tissu propre de l'appareil électrique.* — Immédiatement au-dessous de la peau, on trouve l'appareil électrique.

» Il existe deux appareils électriques dans le Malaptérure, séparés l'un de l'autre par une cloison aponévrotique située tout le long du dos et du ventre de l'animal (deux cloisons aponévrotiques).

» Tout l'appareil s'étend de la gorge et du dos de la tête de l'animal jusqu'à la queue. De chaque côté il représente une grande couche sous-cutanée. On distingue dans l'appareil électrique deux faces, deux bords et deux extrémités.

» *Face sous-cutanée.* — Elle est superficielle, légèrement convexe, est unie aux téguments sans tissu cellulaire, et, par conséquent, par le tissu propre de l'organe. Cette face externe est remarquable par les saillies adossées les unes aux autres, lesquelles s'étendent du dos au ventre de de l'animal.

» *Face profonde.* — Celle-ci est légèrement concave et adhère intimement à une aponévrose qui s'étend dans toute la longueur de l'appareil électrique, et qui semble lui être exclusivement destinée.

» *Bord dorsal.* — Il s'étend dans toute la longueur du raphé médian dorsal du poisson et est adossé à celui de l'appareil électrique opposé dont il est séparé par une cloison aponévrotique commune.

» *Bord ventral.* — Comme le précédent, il est séparé de son congénère sur la ligne médiane par une cloison aponévrotique qui est incomplète au cou. Les extrémités caudales et de la tête ont pour limites l'aponévrose elle-même.

» Le tissu propre est donc renfermé entre une aponévrose et la peau, et

son épaisseur est moindre à la queue que dans le reste du corps de l'animal où elle présente encore quelques particularités.

» L'appareil est doux au toucher, d'un blanc grisâtre tomenteux, et présentant exactement les mêmes caractères que celui du Gymnote.

» L'appareil électrique est formé de plusieurs couches superposées que l'on peut séparer les unes des autres sans trop de difficulté, et on peut reconnaître que chaque couche est représentée par des lames qui, adossées, forment de véritables reliefs séparés par des sillons. Placées les unes sur les autres, elles semblent se recouvrir sur les côtés à la manière des tuiles d'un toit. Ces lames se dirigent du dos de l'animal vers le ventre; les plus courtes sont à la tête et à la queue, et les plus longues se trouvent au milieu du corps de l'animal.

» Sans perdre son apparence lamellée, l'appareil électrique adhère fortement à l'aponévrose, si bien qu'on ne peut pas l'isoler d'elle.

» *Aponévrose de l'appareil électrique.* — Elle mérite de porter ce nom, parce qu'elle lui semble destinée, et elle a en effet pour limite l'appareil lui-même.

» Cette aponévrose est d'un blanc nacré, épaisse et dense à la tête et au dos et très-mince à la queue. Ses extrémités ne dépassent pas celles de l'appareil.

» *Face externe.* — Elle correspond immédiatement à l'appareil avec lequel elle est intimement unie.

» *Face profonde.* — Elle est lâchement unie dans tous les sens au corps de l'animal par différentes lames cellulaires sur lesquelles je reviendrai tout à l'heure.

» Les bords ventral et dorsal de cette aponévrose sont remarquables et intéressants à indiquer. Ils constituent les cloisons dont il a été question en parlant de l'appareil électrique.

» *Cloisons.* — Sur la ligne médiane ventrale et sur la ligne médiane dorsale de l'animal, on trouve une cloison qui, au dos et au ventre, sépare les deux appareils.

» Elles résultent de l'adossement des deux bords opposés de l'aponévrose qui, en s'accolant de chaque côté, constitue les cloisons ventrale et dorsale. Chaque aponévrose, en devenant superficielle, se réunit pour constituer chacune d'elles, et elles se fixent sur les téguments où elles forment un relief.

» Quels sont les usages de ces aponévroses? Servent-elles d'enveloppes

seulement à l'appareil, ou bien à le sécréter comme la pie-mère cérébrale semble être destinée à sécréter la substance grise du cerveau?

» *Tissu cellulaire lamelleux.* — Au-dessous de l'aponévrose, on trouve des lames cellulaires superposées de nature dartoïde et qu'on isole les unes des autres avec une grande facilité. Elles s'étendent de la tête de l'animal jusqu'à la queue.

» La face externe de ces lames est lâchement unie à l'aponévrose.

» La face profonde est également en rapport avec les muscles d'une manière très-lâche. Toutes ces lames constituent au corps de l'animal une véritable atmosphère cellulaire. Elles enveloppent ce corps à la manière d'une gaîne.

» A la faveur d'une semblable disposition, on peut enlever tout d'une pièce l'appareil et la peau sans toucher au reste du corps du poisson.

» *Graisse.* — Le Malaptérure est gras, et la quantité de graisse est variable. Toujours est-il qu'on en rencontre une couche abondante déposée à l'extérieur des muscles, située par conséquent au dos, sur les côtés de l'animal et sous les couches cellulaires dartoïdes dont il vient d'être question. C'est cette graisse qui se dissout en partie lorsque l'animal est renfermé dans un bocal contenant des liquides conservateurs.

» *Système nerveux du Malaptérure.* — La moelle et le cerveau du Malaptérure ont un volume assez considérable, et cependant je ne veux en aucune manière insister sur l'anatomie de ces renflements nerveux. Les nerfs qui en partent nous intéressent davantage.

» *Nerfs.* — On distingue ceux qui se rendent à l'appareil et ceux qui se répandent dans les autres organes.

» Les nerfs fournis par la moelle se répandent dans les muscles du tronc, dans les téguments et en petit nombre dans l'appareil électrique.

» *Nerfs de l'appareil.* — Il existe un nerf volumineux qui se rend presque exclusivement à l'appareil et auquel on peut donner le nom de *nerf excitateur* de l'appareil électrique.

» Il a été regardé comme appartenant à la huitième paire. Il est remarquable par sa longueur, le nombre de ses filets et la courbe qu'il représente en s'étendant de la tête à la queue.

» Ce nerf sort de la tête de l'animal au-dessous de la première nageoire de l'ouïe. Protégé d'abord par des muscles et des pièces du squelette, il devient plus superficiel.

» Le nerf dont il s'agit est accompagné par des vaisseaux qui sont

au-dessus de lui. Dans tout son trajet, il est fortement collé à l'aponévrose de l'appareil. Il s'étend d'une extrémité de l'appareil à l'autre, et ne le dépasse pas.

» Il fournit à droite et à gauche une multitude de branches qui traversent obliquement l'aponévrose pour se diviser en filets très-fins entre les téguments et l'aponévrose, c'est-à-dire qu'il se ramifie dans l'appareil lui-même.

» *Conclusion.* — Je n'hésite pas à placer le siége de l'appareil entre la peau et l'aponévrose. Tout me paraît militer en faveur de cette manière de voir.

» La couche sous-tégumentaire est certainement de même nature que le tissu propre de l'appareil électrique du Gymnote, et, malgré les dissections les plus minutieuses, je n'ai pu y retrouver les couches celluleuses dont on a parlé.

» D'ailleurs cet appareil électrique, comme les appareils des autres poissons électriques, reçoit de nombreux filets nerveux qui se subdivisent dans son épaisseur, et le nerf dont il vient d'être fait mention peut être regardé comme lui étant exclusivement destiné.

» Rien de semblable ne se rencontre pour les lamelles cellulaires, qu'on a regardées comme l'appareil électrique et qui reçoivent à peine quelques filets nerveux.

» J'ai voulu compléter les rigoureuses dissections que j'avais faites du Malaptérure électrique par l'examen microscopique et chimique des diverses parties qui pouvaient faire confondre l'appareil électrique avec d'autres organes, comme cela a déjà eu lieu. Pour cela, j'en ai appelé au talent de mon savant ami, M. le professeur Payen.

» Comme je l'ai déjà dit, les auteurs ont parlé de la ressemblance de l'appareil avec une couche de graisse; or il existe une couche de graisse épaisse et uniformément répandue à la surface des muscles. Par une analyse habile, M. Payen a démontré qu'elle était formée effectivement de graisse et d'un canevas cellulaire, le tout adhérent aux muscles du corps de l'animal, reconnaissable par la structure anatomique et par l'analyse chimique qui découvre de la fibrine en masse. Cette couche peut être appelée *couche charnue recouverte de tissu adipeux*. M. Payen dit : « qu'elle présente plusieurs caractères de la fibre musculaire, notamment le gonflement et la translucidité par l'acide chlorhydrique très-affaibli ou contenant moins d'un millième (0,0006) de cet acide, et par l'acide acétique à 8 degrés. »

» La seconde couche qui a été regardée comme l'appareil électrique

du Silure, est formée, ainsi que je l'ai dit, par des couches minces et souples. M. Payen l'a examinée au microscope et en a fait une analyse chimique.

» Enfin la troisième couche a été, par ce même savant, soumise au microscope et à l'analyse chimique. Je désirais surtout savoir si les fibres qui composent cette couche contenaient de la fibrine. M. Payen n'a rencontré aucune trace de cette substance, et par conséquent cette couche est formée par un tissu propre, en tout semblable à celui de l'appareil électrique du Gymnote. »

M. le Maréchal Vaillant lit quelques passages d'une Lettre dans laquelle *M. de Quatrefages* l'entretient de ses recherches sur les maladies des vers à soie. Le cercle de ses observations n'étant pas encore complet, le savant Académicien croit devoir prolonger son séjour dans les Cévennes; il tient d'autant plus à ne pas laisser sa tâche inachevée, que déjà certains résultats obtenus dans des expériences en petit, et qu'il contrôle maintenant par des essais faits sur une plus grande échelle, lui donnent l'espoir d'apporter, dans cette branche intéressante de l'économie rurale, quelque amélioration au point de vue thérapeutique.

M. Élie de Beaumont fait hommage au nom de l'auteur, *M. Eudes Deslongchamps*, d'un exemplaire de son « Essai sur les plicatules fossiles du terrain du Calvados ».

M. le Secrétaire perpétuel présente encore, au nom d'un autre Correspondant de l'Académie, *M. Hausmann*, deux opuscules : l'un, « sur les minéraux déposés par des sources qu'on trouve associés aux basaltes des contrées de la Verra et de Fulda »; l'autre concernant « l'influence qu'exerce sur l'architecture la qualité des pierres ».

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée de l'examen des pièces adressées au concours pour le *prix Bordin* de 1858 (Sciences mathématiques).

MM. Pouillet, Becquerel, Regnault, Duhamel, Despretz, réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

HYDRAULIQUE. — *Solution du problème des inondations; par* **M. Dausse.** (Cinquième Note.)

(Commission des inondations.)

« Je viens résumer, dans cette cinquième Note, ce que j'ai à dire de général sur la solution physique du problème des inondations.

» On a parlé du dragage des rivières pour abaisser leurs crues et diminuer par conséquent les inondations. J'en ai parlé moi-même dans mes Notes précédentes, mais insuffisamment. Le moment est venu de m'expliquer davantage, car le dragage des rivières est le moyen nécessaire de les ramener et de les maintenir au service de l'homme, suivant leur destinée. Le tout est de les réduire à opérer elles-mêmes ce dragage, dans la mesure où elles en sont capables, en vertu des lois auxquelles le Créateur les a soumises.

» Faites pour arroser et féconder la terre qui porte et nourrit l'homme, ce n'est qu'à la condition qu'il remplisse sa propre tâche à leur égard, qu'elles sont pour lui ce qu'elles doivent être, et cela est juste et admirable.

» Mais les rivières ne se draguent elles-mêmes qu'autant que leur cours est concentré, et la vertu qu'elles acquièrent pour cela a ses bornes : elle est paralysée non-seulement par l'arrivée dans leur lit de trop gros matériaux, mais même par une trop grande affluence de matériaux moindres, parce qu'il leur faut du temps pour l'évacuation de ces matériaux. S'il leur manque, le lit s'emplit, elles cessent d'être concentrées, et, au lieu de creuser ou de tenir vide un *couloir*, elles se mettent à former, par couches successives, un *cône de déjections* plus ou moins étendu.

» Il faut donc tarir le plus possible les sources des matériaux que les torrents apportent aux rivières. C'est la première condition à remplir pour les rendre maniables, c'est-à-dire susceptibles d'être concentrées, et par conséquent de creuser ou draguer elles-mêmes leur lit.

» La seconde condition, c'est de diminuer autant qu'on le peut l'élévation des crues au-dessus des basses eaux, par la raison que les digues très-hautes sont très-coûteuses et très-difficiles, sinon impossibles à maintenir toujours (1).

---

(1) Quand la pluie se prolonge beaucoup et détrempe profondément la terre (fût-elle

» Or les lacs, les réservoirs factices et le reboisement procurent ces deux effets, corrigent les rivières sous ces deux rapports.

» Il n'est guère besoin, ce me semble, d'expliquer l'efficacité des lacs et des réservoirs pour diminuer les crues des rivières, et moins encore pour arrêter les matériaux qu'elles charrient.

» Quant à l'efficacité des forêts aux mêmes fins, elle n'est pas moins facile à comprendre. Rien n'est aussi puissant pour retenir les terrains en pente que la végétation. Le gazon seul est déjà une très bonne armure pour les préserver d'érosion et d'éboulement ; mais les arbres, par leurs racines, les consolident bien davantage, en même temps qu'ils divisent et retardent les eaux pluviales qui ruissellent à la surface et qu'ils empêchent ainsi de se réunir et de se précipiter violemment dans les thalwegs.

» La réduction qui résulte de là pour l'élévation des crues des rivières est énorme. J'en ai donné une preuve frappante en comparant la Seine du IVe siècle, telle que l'a décrite l'empereur Julien dans le Misopogon, avec la Seine du XIXe siècle. *Raròque fluvius,* dit le César auteur, *minuitur ac crescit: sed qualis æstate, talis esse solet hyeme, etc., etc.* Quelle différence avec le fleuve que nous voyons si bas, si faible en été, si haut, si gonflé en hiver et après la pluie (1) !

» Je sais bien que quelques-uns ont contesté cette démonstration. Mais comme il n'est rien qu'on ne conteste, et comme je ne sache aucun habitant des pays de montagnes qui appuie ces contradicteurs, je demande la permission de continuer à croire inutile une réplique sur ce point, et je passe outre.

---

même mêlée de gravier et de sable, comme il arrive d'ordinaire pour les digues), elle cesse de se pouvoir tenir sur aucun talus : elle devient un fluide visqueux. Les barbacanes qu'on est obligé de réserver dans les murs de soutènement le prouvent, et cependant on commet, dans l'exécution d'un grand nombre d'ouvrages, la faute de ne guère y prendre garde.

Si la pluie du mois de juillet 1851, qui occasionna des crues diluviennes sur plusieurs torrents des Alpes dauphinoises, se fût prolongée davantage, les pentes terreuses de nos montagnes eussent dévalé en masse. Cet effrayant phénomène commençait à se produire en divers lieux, et, non moins que la pluie elle-même et les torrents qu'elle formait dans tous les plis du sol, il faisait déjà crier à la fin du monde.

Bref, dans le cas extrême dont il s'agit, il n'y a plus de pente d'équilibre pour la terre, et notre demeure tomberait sous le coup d'une sorte de cataclysme, qui, comme tant d'autres, peut toujours survenir sans qu'on soit seulement fondé à dire que les lois physiques du monde actuel en fussent violées.

(1) Voir ma première Note du 30 juin 1856, et un écrit publié dans les *Annales des Ponts et Chaussées*, en 1842 (2e cahier), sous ce titre : *De la pluie et de l'influence des forêts sur les cours d'eau*, écrit tiré d'un travail couronné par l'Académie des Sciences en 1840.

» Mais les lacs sont rares, du moins en France.

» Quant aux réservoirs un peu vastes, ils ne sont guère possibles qu'en certains lieux pour ainsi dire faits exprès et assez ordinairement que là où il y a eu d'anciens lacs.

» Il s'agit, en général, pour former des réservoirs, de trouver dans les vallées des plaines terminées par des défilés, et encore faut-il que ces plaines n'aient pas une très-grande valeur, cas assez peu fréquent.

» On peut cependant avoir aussi des réservoirs efficaces dans les plaines non suivies de défilés, lorsqu'elles sont larges et marécageuses ou froides. Mais les crues qu'on y lâche les colmatant peu à peu, elles n'offrent réellement qu'une ressource provisoire, donnant toutefois de longs délais pour reboiser les versants de la vallée.

» Les barrages qu'on a à construire en travers des défilés dont il vient d'être question, exigent, à proportion qu'ils sont plus élevés, de plus grands soins de construction et de plus grandes dépenses. Leur rupture, quand par malheur elle a lieu, est désastreuse, et il faut dire qu'elle devient à redouter dès que la surveillance et l'entretien les plus assidus font défaut.

» Je rappelle ici que la sphère d'action des lacs et des réservoirs peut être étendue en beaucoup de cas au moyen de couloirs rectilignes et pavés, prolongeant jusqu'à ces lacs et réservoirs les couloirs naturels des torrents affluents.

» Le reboisement exige aussi l'emploi des barrages pour empêcher dans les gorges l'action érosive des torrents; il exige en outre l'emploi des murs de soutènement pour rendre aux talus corrodés la stabilité nécessaire et pour assurer les plantations. Et ici la végétation vient en aide à ces ouvrages.

» Le reboisement est le plus général et le principal remède du fléau des inondations; en un mot, le remède naturel, c'est-à-dire le plus simple, le moins coûteux et le plus sûr à tout égard, ne fût-ce que parce qu'il se renouvelle et se multiplie de lui-même, quand les bois sont gardés.

» Autant on reboise de surfaces inclinées, autant, peut-on dire, on retranche au domaine du fléau, et conséquemment on diminue sa violence. Ne plantât-on chaque année que le bassin d'un affluent, c'est une réduction certaine d'autant dans les accès ultérieurs du mal. Il faut ajouter qu'il n'est pas besoin d'un très-long temps pour que les nouveaux bois agissent ainsi : dès l'âge de quatre, cinq, six ans, ils ont déjà une efficacité marquée.

» Puis, si ce moyen est humble en apparence, il n'en est pas moins puissant, parce qu'il est presque partout applicable. Les plus grandes choses ont de petits éléments, mais sans nombre.

» Ce qu'il faut surtout pour le reboisement, c'est de la persévérance. Rien, malheureusement, n'est plus difficile dans les temps où nous vivons, et rien pourtant ne saurait manifester davantage une transition réelle à des temps meilleurs. Il y a, je crois, une sorte d'équation entre la moralité et la viabilité d'un peuple et son respect pour les bois.

» Les deux moyens dont il vient d'être question, les réservoirs et le reboisement, arrêtent donc sur leur chemin les matériaux charriés par les torrents ou ils en tarissent les sources, et ils diminuent en même temps la hauteur des crues en prolongeant leur durée; ils rendent par cette double action les rivières susceptibles d'être régies, resserrées, et par conséquent susceptibles de se draguer elles-mêmes, puisque c'est leur resserrement ou endiguement qui leur en donne la puissance.

» Cet endiguement des rivières est l'objet de la seconde partie de la grande question qui nous occupe. On ne devrait jamais se mettre à la résoudre sur le terrain qu'après y avoir préalablement résolu la première, et l'on fait malheureusement le contraire.

» En général, l'endiguement doit être opéré d'emblée par digues continues, quand la pente de la rivière excède $0^m,005$ par mètre, et il faut deux lits, un mineur pour les basses et moyennes eaux, et un majeur pour les grandes eaux, afin que les crues ne montent pas trop haut et que cependant le dragage soit assuré.

» Si la pente est moindre que $0^m,005$ par mètre, en général aussi il convient de commencer par les digues orthogonales; puis, quand le colmatage des cases a eu lieu, on régularise et on rend continus les deux lits des moyennes et grandes eaux.

» Sauf le cas des lieux habités qu'il faut préserver à tout prix des inondations, on ne doit pas, suivant ma première Note du 30 juin 1856 (1), avoir la prétention de rendre les digues du lit majeur insubmersibles, parce que cette prétention serait vaine d'abord, et ensuite parce que cela élèverait beaucoup et à tort la dépense, attendu qu'il importe que les terres cultivées reçoivent les créments abondants et féconds des grandes crues, qui, avec le temps, les exhaussent. De simples haies transversales, épaisses et répétées, suffisent, du reste, pour empêcher les courants nuisibles sur ces terres cultivées.

» Dans la traversée des villes et bourgs, on est forcé d'ordinaire de se

(1) La première condamnation du système des digues insubmersibles date, je crois, de cette Note.

réduire à un lit unique. Alors il faut combiner l'endiguement à l'aval, en conformité du principe que j'ai cherché à établir dans mes Notes II et III (1), de façon à avoir, dans la traversée même dont il s'agit, un surcroît de creusement qui abaisse le niveau des crues à proportion du surcroît d'élévation que leur cause le resserrement en un lit unique.

» Le mode de construction des digues dépend naturellement des matériaux à portée.

» Quant à la disposition et au profil de ces digues, ils doivent tendre à porter, autant qu'il se peut, la plus grande action érosive du courant au milieu du lit, ce qui importe beaucoup et ne s'est guère fait jusqu'ici. Il faut pour cela des talus faibles, plus faibles que ceux qui sont le plus en usage.

» Ensuite, on ne saurait trop employer les branchages saillants comme fondation; ils amortissent la vitesse du courant au pied des digues et ils durent éternellement quand ils sont toujours sous l'eau.

» Je ne reviens pas sur certains détails de construction que j'ai donnés dans la Note IV (2), et je m'abstiens dans ce résumé des développements que comporterait un Traité.

» Seulement, je fais remarquer en finissant :

» Que les réservoirs et tous les ouvrages accessoires peuvent être exécutés en peu de temps, à force d'argent, de bon vouloir et de puissance, mais que les localités qui se prêtent à leur formation ne sont pas assez communes pour qu'ils puissent être une ressource aussi générale que le reboisement;

» Et que le reboisement, qui requiert plus de temps et d'esprit de suite, est malheureusement par cela même plus difficile à réaliser : à proportion que ce moyen est plus humble et meilleur, il nous oblige, je crois, à un plus réel progrès pour en user.

» Est-ce à dire qu'il faille désespérer de son emploi?

» Non sans doute, et aujourd'hui moins que jamais : il suffit de lire, en effet, la Lettre de l'Empereur du 19 juillet 1856, pour s'assurer qu'un système quelconque, dont l'efficacité viendrait à être reconnue certaine par les juges compétents, serait bientôt mis en pratique.

» Le succès, cependant, serait à une condition :

» La consolidation du sol des vallées ou gorges latérales et du lit des

---

(1) Lues à l'Académie les 13 avril 1857 et 15 février 1858.

(2) Lue à l'Académie le 21 juin 1858.

cours d'eau qui les sillonnent, par le grand moyen naturel du reboisement et par les autres moyens indiqués, et puis ensuite l'endiguement des rivières, qu'il faut exécuter de façon à obtenir un certain creusement de leur lit et une certaine modération de leurs crues, sont bien évidemment des opérations très-délicates : elles exigent donc, à coup sûr, des ingénieurs qui en seraient chargés, une grande connaissance de la science hydraulique, des localités, des observations faites sans relâche par les intéressés, et de leur opinion non-seulement sur les projets étudiés, mais même sur les projets qu'on étudie (1)..... »

ÉCONOMIE RURALE. — *Introduction d'un nouveau ver à soie de Chine qui vit des feuilles du vernis du Japon* (Aylanthus glandulosa); *par* **M. Guérin-Méneville.**

(Commission des vers à soie.)

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de MM. les Membres de l'Académie des Sciences une nouvelle espèce de ver à soie de Chine, dont la chenille se nourrit des feuilles du vernis du Japon (*Aylanthus glandulosa*), arbre qui est aujourd'hui aussi commun en France qu'en Chine.

» Déjà il y a un an, j'ai signalé l'introduction de cette espèce en Europe. On la doit à un vénérable missionnaire qui en avait envoyé des cocons vivants à Turin, et l'on trouve dans les *Annales de la Société entomologique de France* une Note sur des tentatives que je fis alors pour la multiplier en France ; ce qui n'a pas réussi parce que, n'ayant obtenu que trois cocons, les papillons sont éclos à des époques trop éloignées, le seul mâle sorti de ces cocons étant mort avant l'apparition des femelles.

» Heureusement, MM. Griseri et Comba, de Turin, avaient conservé un plus grand nombre de ces cocons, ils ont pu obtenir des œufs fécondés et ils ont fait cette année une deuxième éducation qui a parfaitement réussi.

» Ce Bombyx, qui me paraît être le véritable *Cynthia* des auteurs, est surtout précieux en ce que son cocon passe parfaitement l'hiver sans éclore, ce qui ne nécessite pas des éducations d'hiver, comme il en faut faire pour conserver dans nos climats l'espèce dont la chenille vit des feuilles du ricin et du chardon à foulon.

(1) J'ai dit sur ce dernier point toute ma pensée dans une *première Note sur l'endiguement de l'Isère*, publiée en 1850. En un mot, selon moi, le système actuel des enquêtes est beaucoup trop restreint.

» Dans une prochaine séance, j'aurai l'honneur de lire une Note à l'Académie sur cette intéressante espèce dont j'ai aujourd'hui suffisamment d'œufs fécondés pour espérer d'en opérer l'introduction en France. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics transmet un Mémoire adressé de Bruyères-le-Chatel par *M. Doin* de Bourges et ayant pour titre : « De la fièvre typhoïde cholériforme et du choléra asiatique ». Un Mémoire du même auteur, portant le même titre, avait été précédemment adressé par M. le Ministre de l'Instruction publique et se trouve mentionné dans le *Compte rendu* de la séance du 12 janvier 1857.

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie constituée en Commission spéciale pour le concours du legs Bréant.

L'Académie renvoie à la même Commission une Note de **M. Delfrayssé** ayant pour titre : « Prophylaxie, thérapeutique et étiologie du choléra-morbus asiatique ».

Et une Lettre de **M. Marty**, concernant un remède pour la guérison des dartres.

M. le Maréchal Vaillant présente au nom de l'auteur, *M. Aug. Durand*, médecin principal à l'hôpital militaire de Lyon, un Mémoire ayant pour titre : « Nouvelle étude sur les attractions moléculaire et générale ».

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Becquerel et Pouillet.

CHIMIE. — *Note sur la préparation du calcium; par* **M. Liès Bodart.**

(Commissaires, MM. Dumas, Balard.)

« Nous avons essayé, *M. Gobin* et moi, de produire le calcium en faisant réagir, à une haute température, le sodium sur le chlorure de calcium fondu ; mais toutes nos tentatives ont été vaines. Nous avons alors remplacé le chlorure par l'iodure, et la réaction s'est faite d'une façon très-nette et donnant presque la quantité théorique de calcium. Voici comment il faut opérer :

» On met, dans un creuset de fer, équivalents égaux de sodium et d'iodure de calcium préparé de la manière suivante : On traite le marbre blanc

par l'acide iodhydrique; on évapore rapidement et on fond à l'abri du contact de l'air : l'iodure a l'aspect du chlorure anhydre de magnésium.

» Le creuset que nous avons employé est un cylindre de 15 centimètres de long sur 3 centimètres de diamètre ; il ferme à vis.

» Le creuset a été ensuite mis au feu ; puis on a élevé graduellement la température jusqu'au rouge vif, sans atteindre toutefois le rouge blanc ; après une heure on a retiré le feu et on a laissé refroidir.

» A la surface de la substance était un culot de près de *trois grammes* de calcium ; la quantité de sodium employé avait été de 4 grammes.

» Le culot était terne, recouvert d'une couche très-mince d'une substance noirâtre, qui est probablement un sous-oxyde de calcium. Cette substance noire s'enlève facilement; le métal est alors jaune pâle, à reflet rougeâtre. Il décompose l'eau et ne brûle néanmoins à l'air qu'au rouge en lançant des étincelles à la manière du magnésium ; la flamme est jaune.

» $0^{gr},106$ ont été traités par l'eau ; le métal a complétement disparu sans résidu ; on a versé quelques gouttes d'acide acétique pour redissoudre la chaux, puis de l'oxalate d'ammoniaque qui a formé un abondant précipité. Pesé à l'état de sulfate de chaux, il a donné un poids de $0^{gr},353$.

» Les $0^{gr},106$ de calcium pur auraient donné $0^{gr},360$ de sulfate de chaux. Le liquide filtré contenait en effet des traces d'iodure de sodium provenant de la gangue adhérente au métal.

» Nous donnerons prochainement de plus amples détails sur les propriétés du métal, en rendant compte à l'Académie de nos essais sur la préparation du barium et du strontium par le même procédé. »

OPTIQUE. — *Recherches sur la grandeur apparente des objets;* *par* **M. N. Lubimoff.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault.)

« Lorsqu'on représente l'œil comme un point mathématique et qu'on place devant lui, à différentes distances, un objet, la grandeur de ce dernier est déterminée par les simples considérations géométriques d'après la valeur de l'angle visuel et doit être inversement proportionnelle à la distance de l'objet. Mais l'œil n'est pas un point mathématique : la multitude d'éléments qui le constituent rend le problème sur la formation des images très-difficile et demande des considérations géométriques complexes. Plusieurs savants ont traité cette question théoriquement, principalement les physiciens allemands, qui se basent ordinairement sur les formules diop-

triques de Gauss. On peut, d'après ces formules, déterminer la grandeur de l'image sur la rétine comparativement à la grandeur de l'objet. On trouve que cette grandeur croît plus rapidement que ne diminue la distance de l'objet à l'œil.

» Je me suis proposé de déterminer, par des expériences directes, le changement de grandeur apparente que l'objet éprouve avec sa distance à l'œil et de le comparer avec la théorie mathématique.

» Les objets qui me servaient dans ces recherches étaient des disques opaques et des ouvertures de différentes grandeurs, colorés afin de rendre les phénomènes plus sensibles ; je les plaçais sur les supports de l'appareil de diffraction, tel qu'il est construit par M. Duboscq. L'œil était placé très-près et au centre d'une ouverture percée dans un écran, et plus grande que la cornée transparente de l'œil.

» On place devant l'œil un petit disque, puis un second dont le diamètre est trois fois plus grand. Si la distance de ce dernier est trois fois plus grande que celle du premier, il doit y être, d'après les considérations géométriques simples, une superposition complète. D'après la théorie mathématique, je peux même diminuer un peu la distance du disque plus grand sans qu'il cesse d'être couvert par le petit.

» L'expérience prouve le contraire. Le grand disque, pour que la superposition ait lieu, doit être éloigné à une distance plus que triple de celle du petit. La différence va jusqu'à 6 centimètres et plus. Si on le place à la distance exactement triple, on voit clairement ses bords apparaître comme une auréole autour du petit disque.

» Si on remplace le petit disque par une ouverture de même grandeur, on ne voit pas, à priori, de raison pour que le phénomène change. Mais l'expérience prouve une différence fondamentale entre le cas du disque et celui de l'ouverture.

» Si on regarde par telle ouverture sur le grand disque que nous supposons, pour fixer les idées, vert sur le fond rouge, et si on place cette ouverture à la distance à laquelle a eu lieu la superposition complète des disques dans l'expérience précédente, on remarque que l'ouverture laisse voir, non-seulement le disque vert entier, mais encore une portion du fond, qui apparaît comme une large bande ou auréole rouge entourant ses bords.

» La vision, en un mot, n'est pas bornée par les limites géométriques de l'angle visuel. L'œil voit un peu derrière l'obstacle que lui présentent les bords du disque opaque dans le premier cas, et ceux de l'ouverture dans le second.

» Le rapport des distances au moment de superposition est, dans le cas de l'ouverture, à peu près celui donné par l'angle visuel.

» Quand on regarde sur notre disque vert sur le fond rouge, on voit se présenter en même temps les phénomènes de l'ouverture et du disque. On voit à l'intérieur une bande de la lumière rouge du fond et à l'extérieur une auréole verte provenant du disque. Pour que l'expérience réussisse bien, il faut accommoder l'œil pour la distance à laquelle se trouve l'anneau.

» L'ouverture par laquelle les rayons entrent dans l'œil, c'est-à-dire la grandeur de la pupille, a une grande influence sur les phénomènes qui proviennent des rayons tombant sur les bords de la pupille, dont la grandeur est un élément important, dont on ne peut pas faire abstraction dans la théorie de l'œil.

» Si, dans le cas du disque, nous diminuons l'ouverture de l'œil en regardant par un petit trou, un de ceux, par exemple, qui servent pour les expériences de diffraction, on voit disparaître l'auréole verte qui provient du bord du disque plus éloigné. L'image du petit disque couvre celle du grand, et le phénomène se passe comme le demande la théorie.

» L'examen attentif des rayons qui pénètrent dans l'œil montre que, dans le cas du disque, le côté droit de l'auréole est produit par les rayons qui tombent sur la moitié droite de la pupille, tandis que, dans le cas de l'ouverture, le côté droit de l'auréole, provenante du fond, donne les rayons qui tombent sur la moitié gauche de la pupille.

» En couvrant, en effet, par un morceau de papier noir la moitié droite de la pupille, nous voyons disparaître, dans le cas du disque, le côté droit de l'auréole. C'est le côté gauche qui disparaît dans le cas de l'ouverture.

» La diminution de la pupille n'a pas d'influence si sensible sur l'auréole dans le cas de l'ouverture. Mais il ne faut pas oublier que, dans ce cas, le phénomène provient de deux causes qui se superposent, et dont l'une disparaît avec la diminution de la pupille; mais l'autre, qui trouve son explication dans la théorie mathématique, continue de produire son effet.

» Les expériences sont très-nettes. La diffraction et ce qu'on appelle la pénombre ne jouent aucun rôle important dans les phénomènes.

» Au reste, les expériences que je viens de relater, et qui montrent que la grandeur de la pupille est un élément plus important qu'on ne le pense peut-être, ne sont que le commencement d'un travail que j'ai entrepris sur ce sujet, et dont je communiquerai les résultats à l'Académie.

» Je termine par la description d'une expérience sur la grandeur des

images accidentelles. Après avoir regardé fixement un petit disque vert, par exemple, et en tournant l'œil vers une surface blanche, on voit apparaître une image rose accidentelle. Je ne sais pas si on a remarqué que la grandeur de cette image change suivant la distance à laquelle se trouve la surface blanche, c'est-à-dire suivant la distance à laquelle je crois voir le disque rose formé par les parties de la rétine, ébranlées auparavant par la lumière verte. Cette expérience peut être regardée comme une des confirmations de la belle théorie qui admet que nous transportons l'impression produite sur un point de la rétine suivant la normale à sa surface. »

M. Kœnig soumet au jugement de l'Académie un travail ayant pour titre : *De la curabilité de la phthisie*, et portant pour épigraphe cette phrase extraite du texte même du Mémoire :

« Un certain nombre de maladies a pour cause, dans l'enfance et la
» jeunesse, l'insuffisance des calcaires dans l'économie; dans l'âge adulte
» et la vieillesse, c'est la surabondance des sels de chaux. »

Dans la Lettre d'envoi, l'auteur, qui dans une précédente séance (7 juin), avait adressé, à l'occasion d'une Note de *M. Baud* sur l'emploi thérapeutique des corps gras phosphorés, une sorte de réclamation de priorité, ajoute aujourd'hui qu'il s'était fait inscrire depuis deux ans pour la lecture de ce Mémoire et que son tour de lecture n'est jamais venu.

Cette dernière assertion n'est pas exacte. L'Académie, sauf des cas tout à fait exceptionnels, ne fixe point de jours pour les lectures des personnes inscrites; lorsque les travaux de l'Académie le permettent, ces personnes sont appelées suivant leur ordre d'inscription ; et ne sont rayées de la liste qu'après avoir manqué de répondre à l'appel. Elles ont toujours le moyen, quand elles se sont tenues éloignées des séances, de savoir si leur nom est maintenu sur la liste et au besoin de l'y faire rétablir. La date d'inscription pour la lecture d'un Mémoire ne donne du reste aucun titre pour établir une question de priorité.

Ce Mémoire est renvoyé, comme l'avait été la Lettre du même auteur, à la Commission chargée d'examiner la Note de M. Baud et celle de M. Churchell, Commission qui se compose de MM. Serres, Andral, Cl. Bernard.

M. Billod, qui avait précédemment adressé une Note sur le ramollissement de la substance blanche dans une partie de la moelle épinière des aliénés pellagreux, envoie aujourd'hui deux opuscules relatifs à la même question et ayant pour titre, l'un : *Endémie de pellagre observée dans les asiles*

d'aliénés des départements d'Ille-et-Vilaine et de Maine-et-Loire; l'autre : *D'une variété de pellagre propre aux aliénés.* Ces deux ouvrages sont, ainsi que la précédente Note, destinés aux concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.

(Commission des prix Montyon.)

M. E. Broche adresse de Bagnols (Gard) une nouvelle Note sur les maladies qu'il a observées cette année chez les vers à soie, maladies qui se sont montrées, dit-il, vers la fin des éducations et ont trompé l'espoir qu'avaient donné les commencements de la campagne séricicole.

(Renvoi à la Commission des vers à soie.)

M. H. Landois annonce avoir découvert dans la commune de Chaize-Girault (Vendée) un gisement de minerai de chrome et de cobalt; à sa Note est joint un bocal contenant des échantillons de ce minerai.

La Note et les spécimens sont renvoyés à l'examen d'une Commission composée de MM. Delafosse et Ch. Sainte-Claire Deville.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du XXVIIIe volume des Brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1844 et un exemplaire du Catalogue des Brevets pris du 1er janvier au 31 décembre 1857.

M. le Ministre, par une seconde Lettre, en date du 3 juillet, invite l'Académie à lui faire connaître le jugement qui aura été porté sur un Mémoire présenté en octobre 1856 par *M. Duret,* concernant l'utilisation des tiges de maïs.

La Commission, à l'examen de laquelle ce Mémoire a été soumis, Commission qui se compose de MM. Chevreul, Payen et Peligot, est invitée à présenter le plus promptement possible le Rapport demandé par M. le Ministre.

M. le Secrétaire perpétuel appelle l'attention de l'Académie sur un Mémoire imprimé de *M. Statkowski,* ingénieur à Tiflis, concernant les inondations. Comme ce travail doit reposer principalement sur des obser-

vations faites dans le Caucase, il sera curieux de comparer ce qui a lieu dans cette chaîne avec ce qui a été constaté pour les Alpes et les Pyrénées.

Le Mémoire de M. Statkowski est en conséquence renvoyé à titre de pièce à consulter à la Commission des inondations.

M. le Secrétaire perpétuel signale encore parmi les pièces imprimées de la Correspondance une Monographie des terrains tertiaires marins des environs du Parana par *M. Bravard*. Cet opuscule acquiert un nouveau degré d'intérêt par cette circonstance qu'il existe en ce moment, en dépôt au Muséum d'histoire naturelle, une belle collection de fossiles recueillis par *M. Seguin* dans des terrains de même nature.

Le Mémoire de M. Bravard, qui est écrit en espagnol, est renvoyé à M. Gay avec invitation d'en faire l'objet d'un Rapport verbal.

M. le Secrétaire perpétuel signale enfin un ouvrage de *M. Des Cloizeaux* sur la cristallisation et la structure intérieure du quartz.

M. le Président présente à l'Académie un ouvrage en un volume, dont le titre est : *Clef de la science.*

« L'ouvrage est de M. Brewer, professeur à Cambridge; il a paru d'abord en Angleterre, puis en France, avec une traduction de l'auteur. M l'abbé Moigno a revu et augmenté notablement l'édition de 1858.

» Ce petit ouvrage renferme surtout un grand nombre de questions sur la mécanique, la physique et la chimie, avec des réponses claires et simples: il n'est pas destiné à former des savants, mais il est propre à instruire ceux qui n'ont pas fait une étude spéciale des trois sciences citées. »

M. Milne Edwards communique quelques passages d'une Lettre de *M. Lacaze Duthiers*, relative à l'anatomie des Térébratules. Ce naturaliste s'est occupé principalement de l'appareil musculaire à l'aide duquel ces Mollusques ouvrent leur coquille; il donne aussi de nouveaux détails sur leur système nerveux.

ASTRONOMIE. — *Comète périodique de Brorsen; Lettre de* M. Bruhns.

« L'Académie des Sciences, dans sa séance publique du 8 février de cette année, m'a décerné une médaille de la fondation Lalande pour avoir retrouvé, le 18 mars 1857, la comète périodique découverte en 1846 par

M. Brorsen, et c'est pour cette distinction que je viens offrir à l'Académie mes remercîments les plus respectueux.

» Les astronomes attendaient bien cette comète, mais les calculs annonçaient sa réapparition pour le milieu de l'été, et en la trouvant dès le mois de mars, je ne soupçonnai pas d'abord que c'était la périodique attendue. La détermination de ses éléments et la grande ressemblance avec ceux de la comète III (1846) ont donné la certitude, et depuis ce temps la comète est comptée au nombre des plus intéressantes; elle l'est à plusieurs égards, car son orbite est tellement située, que par les perturbations de Jupiter la comète pourra, avec le temps, devenir invisible pour nous.

» L'Académie, en me décernant le prix, n'a pas voulu sans doute seulement me récompenser pour la découverte d'une comète; j'aime à croire qu'elle a voulu surtout m'encourager dans mes travaux d'astronomie cométaire et animer mon zèle pour ces calculs étendus. J'ai cru ne pouvoir mieux me conformer à ses intentions qu'en entreprenant la recherche définitive de l'orbite et principalement la détermination exacte des perturbations, de 1846 jusqu'à 1857; remontant d'ailleurs en arrière jusqu'à 1842, époque où le cours de la comète a été violemment changé par le voisinage de Jupiter et peut-être en a reçu sa loi présente, et, d'autre part, la suivant jusqu'à l'apparition prochaine.

» Le commencement de mon calcul a déjà été publié dans les *Astronomische Nachrichten;* je pense en donner bientôt la continuation, après avoir déterminé avec le cercle méridien, ce que je fais à présent, les positions des étoiles de comparaison dont on s'est servi.

» J'ai tardé à offrir mes remercîments à l'Académie, parce que j'avais l'intention de lui adresser en même temps mes recherches sur une autre comète, qui est aussi très-intéressante : je veux parler de la comète I (1858) dont la révolution est de $13\frac{6}{10}$ ans, durée qui est intermédiaire entre celles des comètes de 3-7 et de 75 ans. Je transmets ces résultats au célèbre directeur de l'Observatoire impérial. »

ALGÈBRE. — *Note sur le double système de valeurs qu'on obtient en résolvant l'équation du quatrième degré, et sur l'usage qu'il en faut faire dans les applications; extrait d'une Lettre adressée à* M. Hermite *par* **M. Vallès.**

« Les auteurs jusqu'à présent ont commis une erreur au sujet de l'équation du quatrième degré, lorsqu'ils ont dit que les deux systèmes de valeurs

pour les racines, savoir :

$$\begin{array}{ll} \sqrt{A}+\sqrt{B}+\sqrt{C}, & -\sqrt{A}-\sqrt{B}-\sqrt{C}, \\ -\sqrt{A}-\sqrt{B}+\sqrt{C}, & -\sqrt{A}+\sqrt{B}+\sqrt{C}, \\ -\sqrt{A}+\sqrt{B}-\sqrt{C}, & +\sqrt{A}-\sqrt{B}+\sqrt{C}, \\ +\sqrt{A}-\sqrt{B}-\sqrt{C}, & +\sqrt{A}+\sqrt{B}-\sqrt{C}, \end{array}$$

s'appliquent, le premier au cas où q, coefficient de x, est négatif dans la proposée, le second au cas où q est positif.

» C'est là une indication inexacte, permettez-moi de vous en convaincre par un exemple.

» Si on forme une équation du troisième degré dont les racines sont $+1$, -4 et -9, cette équation aura la forme

$$z^3+12z^2+23z-36=0.$$

» Or généralement on sait que la réduite de $x^4+px^2+qx+r=0$ est

$$z^3+\frac{p}{2}z^2+\frac{p^2-4r}{16}z-\frac{q^2}{64}=0.$$

» Si donc on considère l'équation précédente en z comme une réduite d'une équation du quatrième degré, il faudra, pour remonter à celle-ci et connaître ses coefficients, poser les conditions

$$\frac{p}{2}=12,\quad \frac{p^2-4r}{16}=23,\quad \frac{q^2}{64}=36;$$

on déduit des deux premières

$$p=24,\quad r=52.$$

Quant à la valeur de q, elle est double et on a $q=\pm 48$; la réduite ci-dessus est donc celle de deux équations du quatrième degré, qui sont :

$$x^4+24x^2+48x+52=0,$$
$$x'^4+24x'^2-48x'+52=0;$$

donc, d'après la règle, les valeurs de x seront

$$x_1=1+2\sqrt{-1}-3\sqrt{-1}=1-\sqrt{-1},$$
$$x_2=1-2\sqrt{-1}+3\sqrt{-1}=1+\sqrt{-1},$$
$$x_3=-1+2\sqrt{-1}+3\sqrt{-1}=-1+5\sqrt{-1},$$
$$x_4=-1-2\sqrt{-1}-3\sqrt{-1}=-1-5\sqrt{-1},$$

et celles de x' devront être

$$x'_1 = -1 + 2\sqrt{-1} - 3\sqrt{-1} = -1 - \sqrt{-1},$$
$$x'_2 = -1 - 2\sqrt{-1} + 3\sqrt{-1} = -1 + \sqrt{-1},$$
$$x'_3 = 1 - 2\sqrt{-1} - 3\sqrt{-1} = 1 - 5\sqrt{-1},$$
$$x'_4 = 1 + 2\sqrt{-1} + 3\sqrt{-1} = 1 + 5\sqrt{-1};$$

or, si on effectue les calculs, on trouvera précisément tout le contraire.

» Toute cette partie de la discussion est à reprendre dans les éléments, parce qu'on n'a pas fait attention que les trois quantités $\sqrt{A}$, $\sqrt{B}$, $\sqrt{C}$, étant compliquées de radicaux, les signes extérieurs ne sont plus suffisants pour faire apprécier le signe définitif du produit $\sqrt{A}\sqrt{B}\sqrt{C}$. Cela n'aurait lieu ainsi que dans le cas où on saurait que les racines de la réduite ne sont pas imaginaires ou négatives.

» Je n'entrerai pas ici dans de plus longs détails sur ce sujet, que j'ai traité à fond depuis longtemps, et je passe tout de suite aux conclusions auxquelles je suis parvenu.

» J'appelle, pour abréger, (1) et (2) les deux systèmes de valeurs des racines, tels que je les ai indiqués ci-dessus.

» *Premier cas. q est positif dans la proposée.*

» Si alors p est positif, on prendra le système (1).

» Si p est négatif, on prendra le système (2) lorsque $\frac{p^2}{4} - r$ sera plus grand que zéro, et le système (2) lorsque, au contraire, cette quantité sera moindre que zéro.

» *Deuxième cas. q est négatif dans la proposée.*

» Si alors p est positif, on doit prendre le système (2).

» Si p est négatif, on prendre le système (1) ou le système (2), suivant que la quantité $\frac{p^2}{4} - r$ sera plus grande ou plus petite que zéro. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur les bois d'amarante; par* **M. J. Arnaudon.** (Extrait.)

« Je me suis proposé, par ces recherches, de trouver quelques caractères distinctifs nouveaux propres à réunir plusieurs sortes de bois exotiques employés dans l'ébénisterie dans un même groupe, que l'on pourra désigner par le nom usuel de *bois d'amarante*, lequel viendrait se ranger dans

la série des bois de teinture. J'ai eu encore pour but de contribuer à éclairer les phénomènes si complexes et si obscurs de la coloration dans les corps organisés.

» On comprend sous le nom de *bois violet*, de *bois d'amarante*, etc., différentes sortes de bois d'ébénisterie plus ou moins colorés en rouge pourpre ou violet, originaires pour la plupart de l'Amérique méridionale et des Antilles.

» La plus grande incertitude existe non-seulement sur l'espèce, mais encore sur la famille à laquelle ils appartiennent.

» Parmi ceux que j'ai eu occasion d'examiner, les suivants m'ont présenté la même matière propre à les caractériser. Le *Pao colorado* de M. Weddel, apporté de Bolivie et du Brésil ; le *bois violet* de Cayenne, de la collection de M. Ducler; le *Purple heart* de Schomburgh (*Copaifera pubiflora* et *bracteata*, Benth); le *Tananeo* ou *Tanané* de M. Fontainier, apporté de la Nouvelle-Grenade; (*Tecoma sp.*, selon F. Triana); le *Palo morado* du Paraguay un *bois d'amarante* de la Plata, etc.

» Ces bois se colorent plus ou moins sous l'influence des agents atmosphériques : c'est dans le but de connaître la part d'influence des différents agents extérieurs que je les ai soumis à des expériences analogues à celles déjà citées pour le bois de taigu, et voici les résultats obtenus.

Action des agents extérieurs sur le bois d'amarante (1) *dont la couleur est le* 2e *rouge orangé rabattu à* $\frac{6}{10}$ *de noir,* 8e *ton.* (Mars 1857.)

DISPOSITION de l'expérience.	RÉSULTATS.		
	Conservé dans l'obscurité après quinze jours.	Conservé dans l'obscurité après un mois.	Exposé à la lumière après quinze jours.
Bois et air raréfié ou vide opéré par la machine pneumatique..	Pas de changement.	Pas de changement.	Le bois est violet. Sa couleur est 3e violet rabattu ou à $\frac{1}{10}$, 5e ton.
Hydrogène..........	Pas de changement.	Id.	Comme ci-dessus.
Acide carbonique.....	Pas de changement.	Id.	Comme ci-dessus.
Vapeur d'eau..	Pas de changement.	Id.	Violet plus intense à cause de la mouillure.
Air confiné dans un tube scellé à la lampe....	Pas de changement.	Très-légèrement bruni.	Violet plus rouge, c'est le rouge rabattu à $\frac{7}{10}$, 8e ton.
Air libre.	Légèrement bruni.	Légèrement bruni.	Le violet a rougi et bruni, c'est le 3e rouge rabattu à $\frac{8}{10}$, 11e ton.

(1) Ces expériences ont porté surtout sur le *palo morado* et sur le *tanane*.

» On peut conclure de ces observations que la lumière influe essentiellement sur le développement de la couleur du bois d'amarante; que l'eau favorise ce phénomène (probablement, comme je l'ai dit, par une action physique); que l'oxygène de l'air est insuffisant à développer la matière colorante, même avec le concours de l'eau; cependant lorsqu'il agit simultanément avec la lumière, il modifie la nuance de la matière colorée, la faisant virer plus vers le rouge que ne le fait la lumière seule.

» *Chaleur.* — Après avoir observé l'action simultanée ou successive de la lumière et des agents atmosphériques, j'ai voulu savoir quelle serait celle de la chaleur. A cet effet, j'ai soumis le bois à des circonstances analogues aux précédentes, mais en remplaçant la lumière par la chaleur. J'ai pu élever graduellement la température jusqu'à 130 degrés sans apercevoir de changement sensible; mais une fois arrivé entre 140 et 150 degrés, il se développe une couleur pourpre magnifique; cette coloration est surtout frappante lorsqu'on opère sur la matière extraite du bois, qui est à peu près incolore avant d'avoir subi cette température.

» Les observations faites sur le bois me conduisirent à examiner comment se comporterait la matière que l'eau avait dissoute. La solution saturée à chaud est légèrement colorée en jaune orangé rabattu et laisse déposer par le refroidissement un sédiment d'un gris d'ardoise. Je pris quatre volumes égaux, A, B, C, D de solution parfaitement limpide : le volume A fut gardé dans le vide obscur; le volume B le fut dans l'obscurité et l'air; le volume C exposé à la lumière fut partagé en deux portions, dont l'une était exposée librement à l'air et l'autre en était préservée; enfin le volume D fut exposé à l'action de la chaleur. Les résultats furent les suivants :

» A. Pas de coloration rouge, mais un sédiment gris ardoisé qui passa lentement au brun.

» B. Pas de coloration, pas de précipité; la liqueur est encore après deux ans dans le même état de limpidité qu'avant l'expérience.

» C. Après quelques minutes, légère coloration en violet à la face exposée à la lumière directe; il n'y a pas de différence sensible dans les deux portions exposées.

» La couleur développée par la lumière s'altère après qu'elle a été soustraite à son action et disparaît promptement par l'ébullition du liquide pour reparaître si on l'expose de nouveau à la lumière.

» D. Une ébullition prolongée à 100 degrés n'a pas développé la couleur, soit à l'air, soit dans le vide.

» *Conclusions.* – L'air modifie la matière dissoute, mais autrement que le

fait la lumière, ou la température de 140°. La lumière développe la couleur pourpre dans la matière colorable dissoute dans l'eau, mais bien plus faiblement qu'elle ne le fait sur le bois. Cette faible quantité de matière colorée est altérée par l'action de la chaleur et des agents atmosphériques; mais comme la liqueur renferme encore de la matière colorable, il est facile de s'expliquer comment, après s'être décolorée, elle se recolore par son exposition à la lumière.

» L'examen de la liqueur par les différents réactifs m'avait démontré que les acides et les sels acides, même très-dilués, agissaient au bout d'un certain temps d'une façon toute particulière pour développer la matière colorante pourpre, tandis que l'action de la lumière seule ne donne lieu qu'à une très-faible quantité de matière colorante dans la liqueur exposée aux rayons solaires; l'action de la lumière aidée par les acides développe en quelques minutes une belle coloration rouge de carthame. Ce phénomène ne s'observe qu'au bout de quelques jours lorsqu'on opère dans l'obscurité.

» Guidé par l'induction des observations antérieures sur le bois, j'ai cherché d'accélérer la production de la matière colorante au moyen des acides non plus par la lumière, mais par l'action de la chaleur; en effet, quelques instants d'une température à + 100 et même à 80 degrés suffirent pour développer dans la liqueur acidulée à peu près incolore une magnifique couleur rouge-cramoisi (1) qui laissa déposer par refroidissement un précipité floconneux de même couleur, de la nature duquel, ainsi que de la matière préexistante incolore, je m'occuperai plus loin.

» Avant de passer outre, il me paraît à propos d'avancer dès à présent :

» 1°. Que les différents bois dont j'ai parlé et que je décris dans la première partie de mon Mémoire, contiennent tous une même matière incolore susceptible de se transformer en une autre matière colorée en rouge pourpre sous l'influence de *la lumière* et de *la chaleur avec ou sans le concours des acides* qui ne font qu'accélérer le phénomène;

» 2°. Que ces bois, ainsi que tous ceux qui présenteront à l'avenir les mêmes caractères corroborés par l'examen des propriétés spéciales du principe immédiat produit, pourront être réunis dans un même groupe, lequel tout en étant

---

(1) M. Decaux nous a fait observer que l'acide sulfurique concentré développe aussi, et instantanément, la couleur. Dans ce cas, la coloration se produit aux points de contact des deux liquides. Je l'attribue à l'élévation de température produite. La couleur est plus terne que dans les cas précédents.

peu naturel au point de vue botanique, ne sera pas sans utilité dans la science, surtout pour la chimie qui étudie l'espèce chimique en elle-même, quelle qu'en soit l'origine;

» 3°. Que la matière colorable ou susceptible de devenir colorée passe à l'état de matière colorée en rouge pourpre par une cause autre que l'oxydation; que cette cause doit plutôt être cherchée dans une modification moléculaire des éléments préexistants dans le bois, que dans une absorption d'oxygène pris à l'extérieur;

» 4°. Enfin que la matière colorable est en plus forte proportion dans les bois de ce groupe qui sont les moins colorés à l'intérieur. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur l'acide vératrique; par* **M. Merck.**

« Ayant obtenu une petite quantité de cet intéressant acide, comme produit accessoire de la préparation de la vératrine avec les semences de cévadille, il m'a paru utile de le soumettre à un examen approfondi.

» Dans le but de m'assurer si l'acide que j'ai obtenu est bien l'acide vératrique examiné par M. Schrötter (1), je l'ai soumis à l'analyse et j'ai obtenu les résultats suivants :

	Expérience.		Théorie et formule de M. Schrötter.
C.....	58,74	C^{18}.....	59,34
H.....	5,62	H^{10}.....	5,49
O.....	35,64	O^{8}.....	35,17
	100,00		100,00

» L'analyse du sel d'argent a donné 37,76, 37,59, 37,81 pour 100 d'argent métallique. La théorie en exige 37,36 pour 100. Ces déterminations s'accordent parfaitement avec la formule de M. Schrötter $C^{18}H^{10}O^{8}$. Je vais indiquer maintenant les résultats que j'ai obtenus en soumettant l'acide vératrique à l'action de divers réactifs.

» Cet acide se dissout dans l'acide nitrique monohydraté; lorsqu'on ajoute de l'eau à la solution, il s'en précipite de l'*acide nitrovératrique*. Cet acide, peu soluble dans l'eau, se dissout facilement dans l'alcool et cristallise en petites paillettes jaunes. Chauffé au-dessus de 100 degrés, il fond et

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. XXIX.

se décompose. Il renferme :

	Expériences.			Théorie.
C.....	47,14	47,34	47,43	47,57
H.....	4,68	4,50	4,42	3,96
Az....	»	»	6,78	6,16

Ces analyses conduisent à la formule

$$C^{18}H^{9}AzO^{12}.$$

» Lorsqu'on fait bouillir l'acide mononitrovalérique avec de l'acide nitrique concentré, on parvient à remplacer un second équivalent d'hydrogène par de la vapeur nitreuse; mais l'acide binitrovalérique formé dans cette circonstance est difficile à séparer de l'acide mononitrovalérique.

» Le chlore et le brome réagissent très-énergiquement sur l'acide vératrique; mais les produits de substitution qui se forment dans ces réactions sont incristallisables et d'apparence poisseuse, et ne se prêtent point à un examen ultérieur.

» Le perchlorure de phosphore ne paraît pas réagir sur l'acide vératrique.

» Lorsqu'on mélange cet acide avec 3 fois son poids de baryte et qu'on chauffe ce mélange à une douce chaleur dans une cornue, on observe une réaction très-vive, et il distille un corps oléagineux et incolore. Ce corps, que je propose de nommer *vératrol*, possède une odeur agréable et aromatique, une densité de 1,086 à 5 degrés, bout entre 202 et 205 degrés et se solidifie à 15 degrés. Il est indifférent vis-à-vis des alcalis et des acides faibles. Il renferme :

	Expérience.	Théorie.
C.....	69,49	69,56
H.....	7,70	7,24
O.....	22,81	23,20
	100,00	100,00

Ces nombres s'accordent avec la formule

$$C^{16}H^{10}O^{4}.$$

On voit que dans l'opération qui donne lieu à la formation du vératrol, l'acide vératrique perd 2 équivalents d'acide carbonique.

» Le vératrol est vivement attaqué par l'acide nitrique concentré. Dans

cette réaction, il se forme d'abord du mononitrovératrol et, par une action prolongée de l'acide, du binitrovératrol. Le premier de ces composés cristallise en paillettes jaunes, le second en magnifiques et longues aiguilles jaunes.

» Je n'ai analysé que le binitrovératrol qui renferme :

	Expériences.			Théorie.
C.....	41,22	42,31	42,22	42,10
H.....	3,46	4,02	3,96	3,51
			11,69	12,28

» Le brome réagit énergiquement sur le vératrol ; il se dégage de l'acide bromhydrique et l'on obtient une masse cristalline dont on peut séparer, par voie de cristallisation répétée, la combinaison bibromée. Le bibromovératrol est insoluble dans l'eau et se dissout facilement dans l'alcool et dans l'éther. Ce dernier véhicule le laisse déposer en beaux cristaux prismatiques. Ces cristaux fondent à 92 degrés, et se volatilisent sans altération à une température plus élevée. Il renferme 54,17 pour 100 de brome ; la formule $C^{16}H^{8}Br^{2}O^{4}$ en exige 54,04 pour 100.

» L'action prolongée du brome sur le vératrol donne naissance à des produits de substitution plus riches en brome, mais qui ne cristallisent pas. Le chlore réagit de la même manière ; d'abord il se forme un produit cristallin, et ensuite une masse poisseuse.

» Le perchlorure de phosphore n'agit pas sur le vératrol, non plus que l'acide chlorhydrique. Le potassium s'y entoure d'une masse gélatineuse, sans qu'on puisse observer un dégagement d'hydrogène. Le bisulfite de soude et le nitrate d'argent n'exercent aucune action sur le vératrol.

» Ces recherches ont été exécutées au laboratoire de la Faculté de Médecine. »

La séance est levée à 4 heures trois quarts. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 5 juillet 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Essai sur les plicatules fossiles des terrains du Calvados et sur quelques autres genres voisins ou démembrés de ces coquilles; par M. J.-A. Eudes DESLONGCHAMPS. Caen, 1858; in-4°.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics; tome XXVIII. Paris, 1858; in-4°.

Catalogue des brevets d'invention pris du 1er janvier au 31 décembre 1857, dressé par ordre du Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics. Paris, 1858 ; 1 vol. in-8°.

Mémoire sur la cristallisation et la structure intérieure du quartz; par M. DES CLOIZEAUX. Paris, 1858; in-4°. (Extrait du tome XV des *Mémoires des Savants étrangers.*)

Mémoire sur les inondations; par M. BOLESLAS STATKOWSKI. Paris, 1858 ; br. in-8°. (Renvoyé à titre de document à la Commission des inondations.)

Harmonies de la nature; par M. J.-A. AGNÈS, docteur en droit. *Notes. Relations locales des différentes formes qu'on observe dans les plantes monocotylédones;* br. in-8°.

Réflexions sur la maladie de la pomme de terre, du froment, de la vigne et des vers à soie; par un campagnard de la Dordogne. Périgueux, 1858; br. in-8°.

Culture du sorgho sucré comme plante industrielle et comme plante fourragère, suivie d'études chimiques sur cette plante, considérée au point de vue de la production du sucre et de la fabrication de l'alcool; par M. Hippolyte LEPLAY. Toulouse, 1858; br. in-8°.

Pansophie. Synthèse générale de la philosophie, précédée d'un chapitre de logique; par M. Auguste MARTIN DELARIVIÈRE. Alger, 1858 ; br. in-8°.

Nouvelles observations sur le métamorphisme normal; $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°. = *Observations sur un terrain d'origine météorique ou de transport aérien qui existe au Mexique, et sur le phénomène des trombes de poussière auquel il doit principalement son origine. — Notes sur le reboisement des montagnes;* $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°. = *De la formation des oolithes et des masses ondulaires en général;* $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°. (Ces trois opuscules sont de M. VIRLET D'AOUST et extraits du

Bulletin de la Société géologique de France; 2e série, t. XV, séances des 16 novembre et 7 décembre 1857.)

Sur le nombre de personnes tuées par la foudre dans le royaume de la Grande-Bretagne de 1852 à 1856, comparé aux décès par fulguration en France et dans d'autres parties du globe; par M. Andrès Poey; ½ feuille in-4°.

Relacion... *Relation des travaux physiques et météorologiques de M. Andrès Poey, tant à la Havane qu'en Europe; par* M. Ramon de la Sagra. Paris, 1858; br. in-8°.

Monografia... *Monographie des terrains tertiaires marins des environs du Parana; par* M. Aug. Bravard, inspecteur général des mines de la Confédération argentine. Parana, 1858; in-12. (M. Gay est invité à faire de cet opuscule l'objet d'un Rapport verbal.)

Annalen... *Annales de l'Observatoire impérial de Vienne, publiées par* M. Ch. Littrow; 3e série, VIIe volume, année 1857. Vienne, 1857; in-8°.

Abhandlungen... *Mémoires de la Société royale des Sciences de Göttingue,* VIIe volume (1856 et 1857). Göttingue, 1857; in-4°.

Ueber das... *Sur les minéraux déposés par des sources qu'on trouve associés aux basaltes des contrées de la Werra et de Fulda; par* M. Hausmann. Göttingue, 1858; in-4°.

(Cet ouvrage, qui est écrit en allemand, est renvoyé aux Commissaires chargés d'examiner les derniers Mémoires de MM. Daubrée et Jutier.)

Ueber den... *De l'influence de la nature des pierres sur l'architecture; par* le même. Göttingue, 1858; br. in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de Schumacher;* t. XLV à XLVII; in-4°.

Sur l'Alimentation des plantes et des animaux; par M. Jacques Kalinowsky. Moscou, 1858; in-4°. (Ouvrage publié en langue russe.)

De la Couleur des plumes des oiseaux; par M. Anatole Bogdanoff. Moscou, 1858; in-8°. (Ouvrage publié en langue russe.)

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE JUIN 1858.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT, avec une *Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger; par* MM. WURTZ et VERDET, 3e série, t. LIII; mai et juin 1858; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. XI, nos 11 et 12; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques, mai 1858; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France, mai 1858; in-8°.

Atti... *Actes de l'Académie pontificale des Nuovi Lincei;* 11e année, 5e session; 11 avril 1858; in-4°.

Atti... *Actes de l'Institut impérial et royal vénitien des Sciences, Lettres et Arts,* de novembre 1857 à octobre 1858, et 3e série, t. III, 4e-6e livraisons; in-8°.

Bibliografia... *Bibliographie italienne des Sciences médicales; par* M. le professeur G. BRUGNOL; 1re série, vol. I, 1re et 2e livraisons; in-8°.

Bibliothèque universelle. Revue suisse et étrangère; nouvelle période; t. II, n° 6; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* avril 1858; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXIII, nos 16 et 17; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique, 2e série, t. I, nos 6 et 7, accompagné de la table alphabétique des matières et des auteurs contenus dans les tomes I à XVI; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; 27e année; 2e série, t. IV, n° 5; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; mai 1858; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; juin 1858; in-8°.

Bulletin de la Société Géologique de France; mai 1858; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, n° 143; in-8°.

Bulletin de la Société médicale des Hôpitaux de Paris; n° 10; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1858; nos 22-26; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et

de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XII, 22e-25e livraisons; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; nouvelle période, t. I, nos 11 et 12; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; juin 1858; in-8°.

Journal de l'Ame; juin 1858; in-8°.

Journal de la Section de Médecine de la Société académique du département de la Loire-Inférieure; 176e livraison; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; mai 1858; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des mathématiques, publié par M. Joseph LIOUVILLE; février 1858; in-4°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; juin 1858; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 25-27; in-8°.

Journal des Vétérinaires du Midi; mai 1858; in-8°.

La Correspondance littéraire; juin 1858; in-8°.

La Culture. Echo des Comices et des Associations agricoles de France et de l'étranger, nos 1-4; in-8°.

L'Agriculteur praticien; nos 16 et 18; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; t. XII, nos 10-12; in-8°.

L'Art médical; Journal de Médecine générale et de Médecine pratique; juin 1858; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; t. III, n° 20, et t. IV, n° 1; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 36e livraison; in-4°.

Le Progrès; Journal des Sciences et de la profession médicale; nos 23-26; in-8°.

Le Technologiste; juin 1858; in-8°.

Magasin pittoresque; juin 1858; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Berlin;* avril 1858; in-8°.

Montpellier médical. Journal mensuel de Médecine; juin 1858, n° 1; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* vol. XVII, n° 12; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société Zoologique de Londres;* nos 350-353; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; juin 1858; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics;* 6e année; nos 11 et 12; in-4°.

Revue des spécialités et des innovations médicales et chirurgicales; 2e série. t. II, n° 2, mai 1858; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; nos 11 et 12; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale Astronomique de Londres;* vol. XVIII, n° 7; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture; Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. A. PAYEN; 2e série, t. XIII, n° 3; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 63-75.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; nos 23-26.

Gazette médicale de Paris; nos 23-26.

Gazette médicale d'Orient; juin 1858.

La Coloration industrielle; nos 9 et 10.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 23-26.

L'Ami des Sciences; nos 23-26.

La Science pour tous; nos 26-29.

Le Gaz; nos 13-15.

Le Musée des Sciences; nos 5-9.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 JUILLET 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. FLOURENS annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de *M. Bonpland,* un de ses Correspondants pour la Section de Botanique, décédé à S. Borja à l'âge de quatre-vingt-cinq ans.

HISTOIRE NATURELLE. — *Études sur les mœurs et sur la génération d'un certain nombre d'animaux marins; par* M. COSTE.

« Grâce à la généreuse initiative du chef de l'Etat, grâce au bon vouloir de M. le Ministre des Travaux publics, il m'a été permis de mettre le pilote Guillou en mesure d'organiser, sur le quai de Concarneau, dans le hangar qui couvre ses réservoirs à Homards et à Langoustes, un observatoire, qu'on me passe cette expression, pour l'étude des produits vivants de la mer; observatoire où chaque espèce peut être parquée dans une cellule distincte, comme les animaux domestiques nourris dans les *box de nos étables.*

» Une pompe élève l'eau de la mer vers la toiture de cet établissement, l'accumule dans un bassin d'approvisionnement d'où elle tombe en cascade continue dans des ruisseaux artificiels de 50 centimètres de largeur, disposés en gradins sur quatre étages, à l'image en grand des appareils à éclosion

du Collége de France, adossés au mur d'enceinte du hangar, soutenus contre ce mur par des charpentes et formant ensemble, au-dessus des viviers à Homards, une longueur de 80 mètres environ.

» Ces ruisseaux artificiels, construits en fortes planches doublées à l'intérieur d'une couche de ciment romain, sont divisés en 95 cellules par des cloisons garnies de grilles qui laissent un libre passage au courant, sans que les espèces prisonnières puissent communiquer ensemble. La plupart de ces espèces, ainsi séquestrées dans les compartiments d'un pareil mécanisme, y reçoivent leur nourriture comme les animaux terrestres de nos jardins d'acclimatation et prospèrent, sous ce régime, aussi bien qu'en pleine liberté. Elles s'y reproduisent et y manifestent toutes les merveilles de leurs instincts. On y assiste à leur accouplement, à la ponte de leurs œufs, au développement de leurs embryons, à toutes leurs métamorphoses, avec autant de facilité que pour les animaux domestiques. En sorte que, dans un laboratoire de ce genre, la plupart des êtres qui habitent les mers pourront passer tour à tour sous les yeux du naturaliste occupé à étudier les lois de leur organisation et lui en révéler les mystères.

» L'histoire naturelle, telle que la comprenaient Réaumur, Huber, Buffon, trouvera, dans cette étude faite au milieu de conditions nouvelles, d'inépuisables sujets de tableaux, et l'embryogénie comparée étendra son domaine à des régions qui lui semblaient interdites.

» En attendant que mon collaborateur, M Gerbe, ait exécuté les nombreuses planches qui se rapportent à nos premières investigations, et que je présente en son nom le grand travail accompli, sous ma direction, sur les métamorphoses des Crustacés, l'Académie me permettra de lui communiquer quelques-uns des résultats de nos observations. Je parlerai d'abord des mœurs et de la domestication d'une douzaine d'espèces de poissons marins : étude qui nous a permis de constater l'exactitude des faits rapportés par les historiens de l'antiquité.

» Parmi ces espèces séquestrées et nourries dans les casiers de l'établissement, les unes, telles que la Vieille (*Labrus berglyta*, Asc.), le Gastré (*Gasterosteus spinochia*, Linn.), le Gonnelle vulgaire (*Gunnellus vulgaris*, Cuv. et Val.), le Muge (*Mugil cephalus*, Linn.), la Mustèle (*Gadus mustela*, Linn.), arrivent à la surface de l'eau quand on approche pour leur donner à manger, suivent les mouvements que l'on fait autour d'elles, se laissent conduire vers tous les points où on veut les attirer, sollicitent leur proie comme des oiseaux apprivoisés, viennent la chercher dans la main. Les Mustèles sont même si familières, qu'on peut les prendre, les retirer de l'eau,

les y remettre, les reprendre encore sans qu'elles cherchent à se dérober.

» Les Gobies (*Gobius niger*, Linn. et *Gobius minutus*, Penn.), le Cotte chaboisseau (*Cottus scorpio*, Cuv. et Val.), sans être aussi familiers que ceux dont nous venons de parler, sont cependant attentifs à ce qui se passe autour d'eux et viennent également prendre la nourriture à la main, quand on la leur présente.

» Le Turbot (*Rhumbus maximus*, Cuv.), qu'à sa physionomie on croirait dépourvu d'expression, s'anime pourtant à la vue de l'appât qu'on lui tend, accourt en agitant ses ailes pour le prendre à la main ; et même, lorsqu'il est poussé par la faim, il vient, si on le lui fait attendre, planer à la surface jusqu'à ce qu'on ait satisfait son désir. Il nage avec agilité, change de couleur si on l'irrite. Les taches dont son corps est parsemé pâlissent et brunissent tour à tour sous l'empire de l'impression qu'on lui fait subir. Mais en lui ce qui frappe davantage, c'est de le voir, avec une bouche en apparence étroite, engloutir d'un seul trait des poissons d'une taille proportionnellement démesurée. Nous avons vu un jeune individu qui n'avait pas plus de 25 centimètres de long, avaler sans difficulté des sardines de la plus grande dimension.

» Les Syngnathes (*Syngnathus typle*, Linn.) présentent dans leurs mœurs deux curieuses particularités. Ils se groupent en enlaçant leurs queues de manière à former des bouquets, restent immobiles dans une position verticale, la tête en haut. Quand on leur donne à manger, ils se dirigent vers la proie qui tombe, la suivent dans sa chute et, en l'approchant, exécutent un mouvement de rotation sur leur axe, de manière à tourner le dos en bas et le ventre en haut. Ainsi renversés, ils se précipitent sur cette proie et ne reprennent leur attitude normale qu'après l'avoir saisie. Cette étrange manœuvre leur est imposée par la disposition particulière de leur bouche fendue verticalement à l'extrémité d'un bec retroussé. Aussi les jeunes, dont l'ouverture buccale n'a pas encore cette disposition au moment où ils sortent de la poche incubatrice, ne sont-ils pas contraints à une semblable évolution. Ils saisissent leurs aliments comme les autres espèces.

» Les résultats de ces premières observations sont assez significatifs pour prouver la véracité des historiens de l'antiquité relativement à ce qu'ils nous ont transmis de merveilleux sur les spectacles donnés par les *nomenclateurs* dans les piscines marines de Lucullus, de Pollion, de l'orateur Hortense. Ils établissent que leurs récits, loin d'être des fables, comme on est assez disposé à le croire, ne sont que la simple expression de la vérité.

» Les Crustacés parqués dans les compartiments du vivier nous ont aussi

fourni d'intéressantes observations sur leur mode d'accouplement, leur ponte, leurs métamorphoses. Nous avons vu chez tous les Décapodes brachyures que nous avons pu observer, tels que le Crabe vulgaire (*Cancer mœnas*, Linn.), le Xante floride (*Xanto floridus*, Leach), le Portune rondelet (*Cancer rondeleti*, Risso), le Portune marbre (*Cancer marmoreus*, Leach), le Maïa araignée (*Maïa squinado*, d'Herb.), le Tourteau (*Cancer pagurus*, Linn.), la Porcellane à pinces larges (*Porcellana platycheles*, Penn.), la Porcellane à longues cornes (*Porcellana longicornis*, Lat.), etc., etc., nous avons vu, dis-je, le mâle déposer à l'aide de ses stylets copulateurs, et à travers les ouvertures sternales, la semence dans une dilatation de l'oviducte, dilatation située à l'extrémité inférieure de ce canal.

» Chez le Crabe, la semence accumulée dans ce lieu de dépôt, s'y solidifie et s'y moule en prenant la consistance de la cire coagulée. Elle reste en cet état pendant quinze jours environ, après lesquels elle entre en liquéfaction lente, afin que les spermatozoïdes, désagrégés alors et suspendus dans le liquide résultant de cette liquéfaction, puissent monter jusqu'aux ovaires, phénomène qui ne dure pas moins de deux mois. Les œufs ovariens, qui, au moment de l'accouplement, étaient encore à l'état microscopique, grandissent à mesure, mais n'arrivent à leur complète maturation que fort longtemps après la disparition complète du fluide séminal. Nous avons en observation, dans des casiers fermés, des sujets qui se sont accouplés il y a déjà trois mois et dont la ponte n'a pas encore eu lieu. La dissection de quelques-uns d'entre eux nous a démontré que les œufs sont loin d'avoir atteint le degré de développement voulu pour leur expulsion. Ce fait prouve deux choses : 1° que, chez ces espèces, la fécondation est ovarienne; 2° qu'en subissant l'influence de l'élément mâle, les œufs sont bien plus éloignés de l'époque de leur maturité que chez toutes celles que l'on a observées dans les autres classes.

» Chez les Décapodes macroures, la semence n'est point introduite dans une poche intérieure, mais elle est versée au dehors, sur le sternum, dans le voisinage des pertuis qui conduisent aux oviductes. Dans les uns, comme les Homards et les Langoustes, elle est répandue par plaques irrégulières sur une surface assez étendue; dans les autres, comme les Palémons et les Crangons, cette semence est émise sous forme de spermatophores, qui s'attachent au plastron ou à la base des pattes des femelles. Il faut donc que, chez ces espèces, les spermatozoïdes se désagrégent à l'extérieur pour gagner les oviductes, sans que les mâles les y introduisent. Mais la fécondation n'y est pas mois ovarienne que chez les précédents, quoiqu'elle soit plus rappro-

chée du moment de la ponte. Il y a même des espèces chez lesquelles elle ne précède l'expulsion des œufs que de quelques heures. Ainsi, par exemple, nous avons vu un Palémon à dent de scie (*Palemon serratus*, Leach) s'accoupler la veille et pondre le lendemain.

» Tous les Crustacés portant leurs œufs sous la queue ou sur tout autre point de leur corps où se fait leur incubation, et cette incubation étant en général extrêmement lente, puisqu'elle ne dure pas moins de cinq à six mois chez les Homards et les Langoustes, il s'ensuit que les animaux de cette classe, en se dépouillant de leur carapace, auraient été exposés à perdre leur progéniture, si, par une admirable combinaison, les époques des pontes n'avaient pas été calculées par rapport à celles des mues auxquelles ces espèces sont annuellement soumises, tant qu'elles n'ont pas atteint leur taille définitive. Aussi, pour se ménager tout le temps nécessaire à l'incubation, la nature a-t-elle voulu que la fécondation eût lieu immédiatement après que les mères ont abandonné leurs vieilles dépouilles, afin que la nouvelle fût une protection assez durable.

» Nous avons vu une preuve frappante de ce fait chez le Crabe commun et la *Crevette bouquet* de nos côtes. Le mâle de la première espèce choisit une femelle, la lie étroitement avec la patte droite de la seconde paire, la porte avec lui, soit qu'il marche, soit qu'il nage, la reprend si on l'en sépare. Quelques jours après cette union, la femelle, toujours saisie par le mâle, se dépouille de sa vieille enveloppe, et aussitôt que cette mue s'est accomplie, elle se retourne pour recevoir la semence, opération qui dure un, deux ou trois jours.

» Chez la Crevette bouquet (*Palemon serratus*, Leach), le mâle ne s'empare pas de la femelle avant la mue, comme chez le Crabe commun; mais aussitôt qu'elle s'est dépouillée, il la poursuit, s'élance sur son dos, s'y cramponne et se laisse entraîner sans faire aucune tentative d'accouplement tant qu'elle nage : lorsqu'elle s'arrête, il se glisse sous elle en chavirant par le côté droit, dépose, en quelques secondes, un double spermatophore sur son plastron et reprend ensuite sa première position, pour recommencer la même manœuvre un instant après.

» Il y a des espèces qui ont deux portées entre chaque mue, et chez lesquelles l'accouplement qui féconde la première génération, paraît féconder également la seconde, comme nous croyons en avoir la preuve sur douze femelles de Maïa (*Maïa squinado,* d'Herb.) séquestrées dans un bassin : femelles qui toutes ont pondu de nouveau, sans autre accouplement, au moment même où les derniers œufs de la gestation précédente achevaient d'éclore.

» Tels sont, parmi les faits nombreux que nous avons observés, ceux que j'ai cru devoir communiquer aujourd'hui à l'Académie. Dans la prochaine séance nous aurons l'honneur de lui présenter les résultats généraux de nos observations sur les premières métamorphoses des Crustacés. De ces observations, il résultera que tous les Zoés connus et décrits par divers auteurs sont des larves de Décapodes brachyures, et qu'il n'est pas démontré que le Zoé type de Bosc soit, comme on le pense, un embryon du Crabe tourteau de nos côtes et moins encore du Homard.

» Pour que les études qui nous ont fourni ces faits et tous ceux dont il nous reste encore à parler ne soient point interrompues pendant notre absence, le pilote Guillou tient un registre où, conformément à un programme tracé d'avance et dont il suit les instructions avec sagacité, il inscrit au numéro correspondant à chaque casier tout ce qui a trait aux expériences qui y sont instituées. Aussitôt qu'un fait intéressant se manifeste, il nous en informe, et si ce fait est de nature à pouvoir être vérifié à Paris, il nous expédie les animaux qui le présentent; dans le cas contraire, l'un de nous se rend à Concarneau pour étudier le phénomène sur place. Ce pilote rend donc ainsi un vrai service à la science, et je m'estimerais heureux si je pouvais un jour appeler sur lui les encouragements de l'Académie. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission chargée de la révision des comptes pour l'année 1857.

Cette Commission se compose de deux Membres qui peuvent être réélus, et qui doivent être pris, l'un dans les Sections de Sciences mathématiques, l'autre dans les Sections de Sciences physiques.

Au premier tour de scrutin, M. Mathieu réunit la majorité des suffrages; les trois noms qui suivent le sien sur la liste étant ceux de Membres qui appartiennent aux Sections de Sciences mathématiques, l'Académie juge convenable de procéder à un second tour de scrutin, dans lequel M. Geoffroy Saint-Hilaire réunit la majorité des suffrages.

La Commission, en conséquence, se compose de MM. Mathieu et Geoffroy-Saint-Hilaire.

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. — *Sur une nouvelle méthode de l'étude des Cétacés; par* **M. Eschricht**, professeur à l'Université de Copenhague (1).

(Commissaires, MM. Serres, Flourens, Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards, Valenciennes.)

« Pendant que la zoologie, dans toutes ses autres branches, a fait d'immenses progrès en ce siècle, la cétologie est restée bien en arrière. Aussi pendant que l'étude de tous les autres animaux est devenue de plus en plus facile, grâce aux perfectionnements des microscopes, des ménageries et dernièrement des aquariums, les difficultés de l'étude des Cétacés se sont augmentées d'une année à l'autre.

» La pêche des baleines, qui jadis reculait des côtes de la France et de l'Espagne à la mer ouverte de l'Islande, du Spitzbergen, ensuite au delà de l'équateur, ne se fait guère maintenant par les bâtiments baleiniers que dans la mer Pacifique, ou plutôt aux côtes du Japon et du golfe d'Okhotsk en Sibérie et dans le détroit de Béring, peut-être le dernier refuge d'une industrie qui s'est anéantie elle-même par un zèle exagéré.

» Voilà pour les grands Cétacés qui font l'objet d'une pêche régulière, les baleines franches ou vraies baleines (*Rightwhales*) des marins, ainsi que les cachalots. Pour les autres Cétacés de grandeur colossale, ceux qui ne font pas l'objet d'une pêche régulière, et qui n'ont jamais été acquis pour les musées que par des échouements accidentels, notamment les Balénoptères ou Rorquals, leur étude a toujours offert des difficultés presque invincibles. C'est d'abord parce qu'on ne saurait jamais en déterminer l'espèce, tant que le diagnostic des différentes espèces de ce groupe reste encore à faire, et c'est ensuite parce que l'examen anatomique d'un Cétacé de grandeur colossale, échoué sur la plage, ne pourra jamais se faire que très-incomplétement. C'est beaucoup si l'on parvient de temps en temps à en obtenir un squelette presque complet.

» Quant aux Cétacés de moindre taille, nul doute qu'ils ne soient beaucoup plus faciles à obtenir par les naturalistes. Aussi l'anatomie du marsouin

---

(1) L'Académie, après avoir entendu la lecture de ce Mémoire, a décidé, sur la proposition du Bureau, qu'il serait imprimé en entier dans le *Compte rendu*, quoique dépassant en étendue les limites assignées aux communications des étrangers.

est-elle très-bien connue presque sous tous les rapports. Cependant il y restera encore beaucoup de questions à résoudre, tant que l'on n'aura à sa disposition que des échantillons pris accidentellement dans les filets aux poissons. C'était aux siècles précédents que l'anatomie de différentes espèces de dauphins ou de marsouins aurait pu se faire avec facilité, quand il y avait encore des pêcheries régulières de ces animaux tout le long des côtes européennes, celles de la Grèce, de la France et de l'Espagne.

» J'ai eu une bonne occasion d'observer les immenses avantages que ces pêcheries régulières offrent à l'étude. Il en reste encore deux, en effet, aux îles danoises entre la Suède et le Jutland : l'une et l'autre ne sont que pour le marsouin commun. Il est évident que ce Cétacé, en poursuivant les harengs, entre très-régulièrement et en grand nombre chaque printemps dans la Baltique pour en sortir aux mois de décembre et de janvier. Mais ce qu'il y a de singulier, c'est qu'il y entre toujours par le Sund entre la Suède et l'île Seeland, sur laquelle est situé Copenhague, et en sort toujours par le Petit-Belt entre la Fionie et le Jutland. J'ai dit que c'est à ces deux pêcheries régulières de marsouins, que j'ai eu l'occasion de voir les immenses avantages que présentent de tels établissements sur les côtes pour l'étude de l'anatomie et de la physiologie des Cétacés en général. Ce qu'il nous faut pour asseoir la cétologie sur une base bien assurée, ce ne sont pas, à mon avis, des monographies de certains individus échoués çà et là, mais des monographies de certaines espèces, assez complètes pour nous mettre en état, d'abord d'obtenir une idée nette de sa manière de vivre, ses migrations, sa physiologie en un mot, mais ensuite de parvenir à savoir distinguer l'espèce dans les deux sexes et dans les différentes époques du développement, non-seulement par l'ensemble des caractères extérieurs et par le squelette entier, mais encore en général par chacune de ses parties, et surtout par les parties qui ne sont pas attaquées par la macération, puisque bien souvent de telles parties isolées sont tout ce que les zoologistes ont à leur disposition.

» Voilà, en effet, ce qui se peut faire et ne serait pas même très-difficile, pour le marsouin commun, moyennant les pêcheries ci-dessus mentionnées qui se font aux îles danoises. D'abord on y peut avoir aux mois de mars et d'avril, et puis en décembre et janvier, autant qu'on veut de marsouins, tout frais, quelquefois même vivants encore. (On m'en a envoyé un individu à Copenhague, qui n'y est mort que douze heures après, par suite d'une injection d'eau tiède dans les veines, faite pour mesurer la quantité du sang.) On peut en avoir des mâles et des femelles, adultes et jeunes, des petits tetant encore leurs mères, ensuite des fœtus du mois de décembre ou même

de novembre jusqu'au mois de mai, de sorte qu'il n'y manque probablement que des fœtus des deux premiers et du dernier mois. On ne peut trop apprécier l'avantage d'un nombre indéfini d'échantillons, répété tous les six mois. Je ne parlerai pas de l'avantage de pouvoir continuer un examen interrompu par une raison quelconque, d'en répéter un autre dont les résultats sont devenus douteux plus tard. Il y a des questions qu'on ne saurait résoudre sans avoir un très-grand nombre d'échantillons à sa disposition. Par exemple, pour savoir jusqu'où va la différence individuelle dans le nombre des vertèbres ou des côtes, et en général pour distinguer les formes individuelles ou accidentelles des formes appartenant à l'espèce. C'est, en effet, le nombre des épreuves qui donne la mesure de la valeur de l'examen. Mais la plus grande valeur des recherches sur des échantillons provenant d'une certaine pêcherie, c'est que la preuve de leur exactitude y reste ouverte pour tout le monde. On a beau croire qu'on a vu tout ce qui est à voir, qu'on a trouvé tout ce qu'il y a à trouver chez une certaine espèce, les yeux d'un autre observateur y verront d'autres choses; les questions qui nous ont paru de la plus haute importance, paraîtront à nos successeurs bien au-dessous d'autres questions, qui resteront à résoudre pour eux. Par le développement naturel de la science, toute monographie basée sur un exemplaire isolé sera comme un individu stérile dans l'histoire de la science, tandis que la vraie monographie d'une espèce sera toujours indéfiniment accessible à des corrections, des augmentations et des modifications.

» En prenant comme objet de ces recherches la même espèce qui fait l'objet d'une pêche régulière, on a encore le grand avantage de pouvoir profiter des observations faites par les pêcheurs sur ces animaux vivants. On sait que ces hommes pratiques peuvent avoir la plus grande perspicacité en tout ce qui concerne leur métier, pendant qu'ils sont comme aveugles pour tout ce qui ne s'y rapporte pas directement. Le marin baleinier saura distinguer ses vraies baleines de toute autre espèce de baleines par la forme et par la couleur de tout ce qui en paraît au-dessus de la surface de la mer pendant qu'elles nagent, et par leur manière de paraître et de plonger; à une plus grande distance, à la forme de la vapeur de leur haleine, qui à une certaine distance ressemble, à s'y méprendre, à des jets d'eau; dans l'obscurité de la nuit même, par le bruit de leur souffle, qui se fait entendre quelquefois à la distance de plus d'un kilomètre. Et cependant, pour ce même marin baleinier, si grand observateur dans les limites de son métier, toutes les différentes espèces de Cétacés à dents seront ou des marsouins (*porpesses* des Anglais) ou des dauphins ou des souffleurs

(*grampus* des Anglais), et il en racontera peut-être des histoires, qui ne sont évidemment que des fables. Il en est de même pour les pêcheurs des côtes. Leur témoignage n'est absolument d'aucune autorité, excepté pour ce qui regarde l'espèce dont la pêche les occupe; mais pour cette espèce, c'est le savant qui doit se faire l'écolier du pêcheur.

» Qu'on juge, d'après cela, combien a dû être riche pour l'étude des Cétacés cette source qui se tarissait quand ces anciennes pêcheries cessèrent sur les côtes de la France et de tant d'autres pays. Et d'autant plus que ce n'étaient pas seulement différentes espèces de dauphins qui faisaient l'objet de ces pêches des côtes européennes, mais aussi plusieurs espèces de baleines et, notamment dans le golfe de Biscaye, même de vraies baleines. Mais enfin, dira-t-on, cette source est tarie, puisqu'il semble qu'il n'y a plus aucune trace de vraie baleine ou de cachalot sur les côtes de l'Europe.

» Cependant, si cette source est jugée si riche pour la science, voyons si elle n'existe pas peut-être sur d'autres côtes, accessibles aux zoologistes. Jetons par exemple un coup d'œil sur les colonies danoises plus éloignées vers le nord.

» Nous avons là d'abord les îles Faerö. Les habitants y sont parvenus à une civilisation incontestable; mais quant à leur nourriture, ils ne sont guère plus avancés que n'étaient au XVIIe siècle les habitants de la Normandie. La chair de certains Cétacés est pour eux un délice; la pêche de ces Cétacés leur est devenue une nécessité, de sorte que son défaut fait le même effet pour eux que le manque de blé en d'autres pays. C'est encore l'espèce la plus commune sur leurs côtes, dont il est question ici; mais ce qui est commun sur une côte devient rare sur une autre, et *vice versâ*. L'espèce si abondante sur les côtes des îles Faerö, espèce qui y a été prise par milliers presque chaque année depuis que ces îles ont été habitées, ce n'est pas le Marsouin commun ni le Dauphin ordinaire, c'est le Grindewall ou le Dauphin à tête ronde, espèce qui n'a été introduite dans le système des savants que par George Cuvier, par suite de l'échouement d'une troupe égarée aux côtes de la France. Son nom systématique est devenu *D. globiceps*.

» Il y a une autre espèce de Cétacé, dont l'apparition aux côtes de ces îles n'est pas moins régulière, mais en nombre très-restreint, cinq ou six individus par an à peu près. C'est le fameux *Dögling* des habitants de ces îles, appelé *Baleine à bec d'oie* par les Norvégiens. Ces Dögling, ainsi que les *Grind*, ne font aucun séjour près de ces îles; ils s'y trouvent seulement à leur passage des mers polaires à l'Atlantique, et presque tous les individus qui

s'y approchent des côtes sont massacrés jusqu'au dernier. Aucun autre fait ne prouve mieux la régularité des voyages de ces animaux de passage que celui de l'apparition annuelle d'autres individus de la même espèce à ces mêmes côtes. Que cela se soit passé ainsi avec le Dögling depuis les temps les plus reculés, c'est ce qui est mis hors de doute par un mythe du pays. Un géant païen, vaincu par un chrétien, lui promettait en récompense, pour obtenir grâce, de lui envoyer chaque année un Oiseau et un Cétacé qui ne se trouvaient nulle part ailleurs. L'Oiseau était le Corbeau blanc, assez commun à ces îles; le Cétacé était le Dögling. Linné n'avait aucune notion ni du Globiceps ni du Dögling. O.-F. Müller l'a introduit dans le système sous le nom : *Balæna rostrata,* lequel nom, par une erreur singulière de la part de O. Fabricius, passa à la Baleine naine du Groënland. En France et en Angleterre, cet animal fut connu à la fin du XVIIIe siècle par des individus échoués. Son nom systématique, par une idée tout à fait erronée de la part de Lacépède, est devenu *Hyperoodon,* c'est-à-dire Cétacé à dents au palais.

» En outre il se trouve aux mêmes îles très-communément une espèce de Dauphin qui n'a été introduite dans la science que par M. Schlegel à Leyde, et M. Rasch à Christiania : c'est le *Lagenorhynchus Eschrichtii,* Schlegel, ou *leucopleurus*, Rasch.

» Quittons maintenant les îles Faerö et arrêtons-nous quelques instants aux côtes, qui, sans contredit, sont les plus riches en Cétacés. Ce sont les côtes groënlandaises du détroit de Davis. Pour se rendre compte de la richesse de ces côtes à cet égard, il faut d'abord considérer qu'ici comme partout ailleurs une espèce ne reste jamais pendant toute une année. Cependant toutes les espèces qui s'y trouvent régulièrement y font un séjour plus ou moins long, soit en hiver, soit en été. C'est que les Cétacés les plus boréaux y arrivent au mois de novembre, forcés par la couverture de glace solide qui s'avançe jusque-là. Il n'y a que trois espèces appartenant à cette catégorie.

» C'est d'abord le Narwall, le plus polaire de tous les Cétacés, et qui même se plaît à vivre au-dessous de la couverture glaciale des mers polaires. Il y vit en petits troupeaux ne se composant ordinairement que d'un mâle adulte avec ses femelles et leurs petits. Pour respirer, il leur faut percer la croûte de glace qui les sépare de l'air, et c'est au père de famille que ce soin a été laissé par la nature. Voilà à quoi sert cet énorme développement de la canine gauche, pendant que ses deux molaires de chaque côté tombent de bonne heure et que la canine droite reste presque toujours rudimentaire.

» Après le Narwall, vient dans la distribution géographique le Mysticetus. Au mois de septembre, il descend dans la baie de Baffin; ce n'est qu'aux mois de décembre, de janvier et de février qu'il se retire jusque dans le détroit de Davis, c'est-à-dire jusqu'au 66e ou 65e degré de latitude, mais c'est au 67e degré, notamment à la colonie Holsteinborg, qu'il devient alors l'objet d'une pêche assez régulière de la part des habitants de la côte. Les fœtus sont presque à terme vers la fin de cette époque, ce qui s'accorde avec ce que nous apprennent les marins baleiniers, qu'il met bas au mois de mars.

» Le troisième Cétacé, exclusivement boréal, c'est le Beluga. Mais si le Narwall se tient toujours au delà du bord de la glace continue, le Mysticetus aussi près que possible de ce même bord, le Beluga se tient au contraire à une certaine distance de la glace, de sorte que la ligne de sa migration annuelle est parallèle à celle de la migration du Mysticetus, mais s'éloigne davantage (de 3 degrés de latitude à peu près) du pôle. Sa station d'hiver est donc tout à fait dans le détroit de Davis. Cependant sa pêche régulière ne se fait pas ici, mais plus au nord, quand il s'y retire vers le printemps. Il marche, comme le Globiceps, en grands troupeaux de cinquante, cent, et, quelquefois, de plus de mille individus. Sa pêche se fait de la même manière. Tout le troupeau, entouré par des bateaux, et épouvanté par le claquement que font les bateliers en frappant la surface de la mer avec leurs rames, se dirige vers la seule issue qui lui reste dans le cercle des bateaux, et échoue sur la plage où il est massacré jusqu'au dernier individu.

» Avec la retraite des trois espèces boréales du détroit de Davis vers le pôle, commence l'arrivée des espèces qui n'y ont qu'une station d'été, de sorte que cette mer est toujours peuplée par des Cétacés, mais des Cétacés tout à fait autres dans les différentes saisons.

» Pendant que le Mysticetus, comme tout le monde sait, ne mange que des Amphipodes et de petits Mollusques, le Narwall des Céphalopodes, et que le Beluga paraît aussi préférer ceux-ci aux poissons, les espèces de Cétacés qui passent l'été au détroit de Davis et au golfe de Baffin sont tous des ichthyophages, de sorte que probablement ils n'y arrivent qu'à la poursuite des poissons de passage.

» Voici la liste de ces espèces. D'abord c'est la Baleine à bosse ou *Humpback* des marins (*Keporkak* des Groënlandais), le Cétacé le plus commun dans ces mers, et, à ce qu'il paraît, dans toutes les grandes mers en général, bien qu'il n'ait pas été connu des zoologistes avant que Cuvier en décrivît un squelette apporté du Cap par Delalande, et Rudolphi, à Berlin, un

individu échoué aux côtes du Holstein. Pour les Groënlandais, c'est l'animal qui, après les Phoques, leur est le plus familier. Aussi en pêche-t-on un grand nombre, notamment à la colonie Frédérikshaab, au 64e degré de latitude. Au temps de cette pêche, les fœtus ne sont arrivés qu'à un quart de leur développement tout au plus.

» Ensuite c'est la grande Baleine à ailerons, le Finwall des marins, et la Baleine naine. Ni l'une ni l'autre ne se pêche régulièrement sur ces côtes, parce qu'on n'en peut tirer que très-peu d'huile.

» Vient après le Marsouin, qui ne remonte cependant que vers le 68e degré de latitude, de sorte que sa région tombe toute en deçà de celle du grand Finwall.

» En outre, il y a d'autres espèces à la suite des poissons passagers. Ainsi une espèce de *Lagenorhynchus*, différente de celle des Faerö, le *L. albirostris,* J.-E. Gray, y est très-commune. Les deux autres Cétacés, si familiers aux côtes de ces îles, le Globiceps et le Dögling, dont l'un et l'autre se nourrissent de Calmars, paraissent de temps en temps dans le détroit de Davis, mais n'y ont pas un séjour régulier.

» A part tous ces Cétacés, il faut nommer les Orcas, qui représentent parmi les Mammifères marins le lion ou le tigre des Mammifères terrestres. Ils marchent en petits troupeaux de quatre ou cinq individus, mais qui suffisent parfaitement à déchirer un Mysticetus ou un Humpback vivant pour se rassasier de sa chair.

» Ces renseignements sur la distribution géographique des Cétacés et leurs pêcheries aux côtes boréales ont presque tous été connus depuis longtemps, et se trouvent en grande partie même indiqués dans la *Fauna Groenlandica* de Fabricius. Les naturalistes, évidemment, n'ont pas su profiter de ces pêcheries régulières de différents Cétacés aux côtes boréales et c'est un reproche à leur faire. Il est difficile, j'en conviens, de faire transporter les squelettes et les viscères d'animaux si colossaux des côtes du Groënland jusqu'aux musées de l'Europe; mais on aurait pu commencer par faire venir des fœtus du Mysticetus, du Keporkak et de tant d'autres Cétacés, dont on n'avait jamais vu ni les viscères ni un squelette bien complet. Voilà ce que je fis d'abord. J'avais, en effet, par mes études sur les Marsouins, été conduit à reconnaître que presque toute l'anatomie d'une espèce de Cétacés peut se faire sur les fœtus. Mais bientôt j'allai plus loin, et dans cette nouvelle partie de ma route le sort me fut singulièrement propice. Je gagnai un ami en Groënland : M. Charles Holböll, de la marine royale du Danemark, gouverneur des colonies danoises au détroit de Davis. M. Holböll fit en

faveur de mes recherches, tout ce qu'il lui était possible de faire. Sa complaisance était inépuisable : il me suffisait d'exprimer un désir pour être certain de recevoir de lui, l'année suivante, l'objet demandé, et pourtant cet objet semblait quelquefois bien difficile à obtenir.

» Après avoir examiné, en effet, le squelette et les viscères de plusieurs espèces dans l'état fœtal, il me fallait les examiner chez les adultes. Jamais un grand squelette de Cétacé n'avait été envoyé du Groënland en Europe. Je craignais les frais, mais Holböll sut trouver des moyens pour écarter cette difficulté; il savait que dans quelques baies du Groënland il y a certains Amphipodes, tellement voraces et en telle quantité, qu'un phoque pris dans les filets des pêcheurs n'y est le lendemain qu'un squelette, mais un squelette aussi propre et avec les ligaments aussi bien conservés que s'il sortait du laboratoire d'un anatomiste. De ces baies Holböll faisait des laboratoires anatomiques pour son ami de Copenhague. Les frais de transport me furent en grande partie alloués, du moins autant que les objets étaient destinés au Muséum de l'Université.

» Grâce à ces soins j'ai vu, dans le courant de sept ou huit années, arriver, par exemple, de cette fameuse Baleine à bosse, presque ignorée jusque-là par les zoologistes, outre plusieurs fœtus dans de l'esprit-de-vin, plus de dix squelettes entiers et les principaux viscères parfaitement bien conservés. J'ai dit qu'il me suffisait d'exprimer un désir pour le voir bientôt accompli. Voulais-je savoir comment sont situés les fanons en avant du palais, je n'avais qu'à écrire à mon ami : Coupez à quelques individus la partie antérieure de la muqueuse du palais avec les extrémités antérieures des fanons bien conservés. Un an plus tard, il y avait dans mon musée des préparations qui montraient jusqu'à l'évidence que chez les baleines à bosse et à aileron les fanons des deux côtés s'unissent en avant en forme d'une bande transversale continue. Voulais-je avoir le cerveau d'un individu adulte parfaitement bien conservé : Quand vous aurez pris, lui écrivais-je, une baleine adulte, coupez-lui la tête; ensuite faites-en dépecer les chairs, et enlevez de l'épaisseur du crâne tout ce qui se pourra, jusqu'à ce qu'il n'en reste qu'une boîte osseuse très-mince autour du cerveau, afin que tout puisse être contenu dans la barrique que je vous envoie remplie d'esprit-de-vin.

» On conçoit que bientôt j'eus ainsi recueilli des matériaux pour l'étude des Cétacés des mers polaires plus qu'il n'en a jamais existé dans tous les musées européens pris ensemble. Si j'y ajoute encore qu'en même temps de très-riches matériaux m'ont été envoyés, pour l'étude de la Baleine naine,

de Berghen en Norvége où cette espèce se pêche régulièrement, et pour celle du Globiceps et du Dögling, des Faerö, il semblera peut-être que ce ne sont pas des éloges auxquels je puis aspirer, mais que je dois plutôt craindre le reproche de n'en avoir mieux profité pour la science.

» Je dois observer pourtant que ce que je demande, ce n'est pas l'honneur d'avoir éclairci l'anatomie et la physiologie des espèces de Cétacés qui se trouvent dans les mers du Nord, mais d'avoir montré la vraie source pour l'histoire de ces animaux. On trouvera dans mes Mémoires sur les Cétacés, publiés dans les *Mémoires de la Société royale des Sciences* de Copenhague, quantité d'observations nouvelles. La garantie de tout ce que j'ai avancé, on la trouvera dans le Muséum d'anatomie comparée, à l'Université de Copenhague. Mais ce qu'il y a de mieux dans mes Mémoires sur les Cétacés, c'est l'indication des sources d'où j'ai tiré mes matériaux, et le vrai muséum pour l'étude des Cétacés ne se trouve pas à Copenhague, il ne se trouve qu'à ces sources mêmes. Encore le mérite d'en avoir réuni tant de matériaux ne m'appartient pas; il est dû à mes amis et surtout à mon ami Holböll. Qu'on ne croie pas qu'il ne m'a envoyé que des squelettes et des viscères! Bien loin de là, c'est à lui, à ses observations, que je dois la plupart de ce que j'ai pu avancer sur les mœurs et sur les migrations de ces animaux. Hélas! le bâtiment qui l'emmenait encore une fois dans le triste séjour où il avait déjà passé plus de trente années, est parti de Copenhague le 26 mars 1856, et jamais on n'en a eu des nouvelles depuis ce temps-là.

» Peut-être de plus habiles auraient tiré meilleur parti des ressources qui ont été mises à ma disposition. Cependant je dirai que je crois n'avoir rien négligé de ce qui pouvait jeter quelque lumière sur l'objet de mes études. Mon séjour actuel à Paris en peut servir de preuve. En effet, je n'y suis pas pour le moment comme autrefois, quand j'y faisais mes études sous les George Cuvier, les Blainville, les Geoffroy-Saint-Hilaire, j'y suis de passage dans ma route de Copenhague à Pampelune. Qu'il me soit permis encore de dire comment et pourquoi.

» Après avoir publié mes recherches sur les *Döglings* (Hyperoodon), les Baleines à bosse et les Baleines à aileron, je travaille pour le moment, conjointement avec M. le professeur Reinhardt de Copenhague, à une Monographie des Baleines franches. Des recherches sur les mœurs et les migrations du Mysticetus, et en outre des recherches littéraires dans les anciennes indications, soit imprimées en danois, soit conservées dans les manuscrits islandais, nous ont démontré que toutes les Baleines franches

qui ne vivent pas continuellement au bord de la glace continue de la mer Glaciale, paraissent différer du *Mysticetus*, non-seulement spécifiquement, mais aussi génériquement, de sorte que pour les espèces qui vivent dans les mers tempérées, il faut établir un genre nouveau. Dans les mers tropicales, il est prouvé maintenant, surtout par les recherches de M. Maury en Amérique, qu'il n'y en a pas du tout. Or, pour les espèces de ce genre vivant au delà de l'équateur, espèces dont il y a deux squelettes au Musée du Jardin des Plantes, je suis convaincu qu'elles diffèrent des espèces vivant au nord de l'équateur dans la mer Pacifique. Il devient donc plus que probable que les Baleines franches qui jadis furent l'objet d'une pêche dans le golfe Biscayen et dans la partie septentrionale de l'Atlantique, ont appartenu à une espèce différente de toutes les autres. Ç'a été pour moi une vive satisfaction de trouver cette assertion indiquée expressément dans des manuscrits islandais du XIIe siècle, savoir dans le fameux *Kong-skug-sio* ou *Miroir royal*, le plus beau monument de la civilisation des anciens Islandais. Cependant il était toujours désirable de le prouver par un examen direct, et comment y parvenir, puisque ces Baleines du golfe Biscayen paraissent tout à fait détruites depuis des siècles, et qu'il n'en reste aucuns débris dans les musées? Je désespérais d'en trouver le moyen, lorsque M. le professeur Geffroy, à Bordeaux, m'annonça qu'en 1854 une Baleine franche s'est montrée à Saint-Sébastien, accompagnée par son petit, que celui-ci a été pris et que son squelette a été porté à Pampelune : c'était une nouvelle qui devait bien suffire à un cétologue zélé pour se rendre de Copenhague jusqu'au delà des Pyrénées, et je me suis mis en route!

» Le résultat de cette recherche sera communiqué à l'Académie aussitôt qu'elle sera terminée. En outre, je me flatte de pouvoir, dans le courant d'une ou de deux années, présenter à l'Académie les résultats de mes recherches sur les Cétacés en général dans une édition française, dont M. Victor Masson a bien voulu se charger. Je sais que l'Académie en sera le juge le plus compétent et le plus indulgent en même temps. »

M. Baudouin commence la lecture d'un Mémoire « *sur les moyens de prévenir les difficultés que présente l'immersion du câble télégraphique sous-marin* ».

(Commissaires, MM. Pouillet, Combes, Clapeyron.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet deux Notes de *M. Vitelli*, de Castellamare (royaume de Naples), l'une sur une *salle planétaire*, appareil destiné à faciliter aux jeunes gens l'étude de l'astronomie, l'autre sur un mécanisme supposé propre à réaliser le mouvement perpétuel.

La première de ces Notes est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Laugier et Delaunay; quant à la seconde, elle ne peut, d'après une décision déjà ancienne de l'Académie, devenir l'objet d'un Rapport.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Nouvel appareil stéréoscopique; par* M. J.-Ch. d'Almeida.

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

« Depuis que les expériences de M. Wheatstone ont indiqué la possibilité d'obtenir, au moyen d'images planes, les sensations que produisent les objets en relief, différents appareils ont été proposés qui permettent de réaliser les conditions requises. Ce sont les *stéréoscopes*. Au stéréoscope à réflexion de M. Wheatstone a succédé le stéréoscope à lentilles de M. Brewster, construit avec d'heureuses modifications par M. Duboscq. Dans ces derniers temps, M. Faye a fait connaître un appareil très-simple, ou plutôt une disposition qui dispense de tout appareil. Enfin, récemment, M. Claudet a découvert un moyen ingénieux d'agrandir les images et de les rendre visibles à « *deux* ou *trois* » observateurs simultanés.

» Tous ces appareils ne peuvent offrir les phénomènes qu'à un nombre très-restreint de spectateurs regardant ensemble. Dans un stéréoscope, il faut que chacun observe à son tour. Je me suis proposé d'obtenir une disposition telle, que les images fussent agrandies jusqu'à devenir visibles à plusieurs mètres de distance, et que les illusions du relief pussent être aperçues des divers points de la salle où s'exécute l'expérience. Deux procédés m'ont réussi.

» I. Au moyen de lentilles on projette sur un écran les images de deux épreuves stéréoscopiques telles que les épreuves ordinaires. Les images projetées sont amenées à se superposer, non pas trait pour trait — ce qui est impossible, car elles ne sont pas identiques — mais à peu près dans la position relative où elles se seraient présentées si les objets qu'elles reproduisent avaient été devant les yeux. Ces deux images forment sur l'écran un

enchevêtrement de lignes qui n'offre que confusion. Il faut que chacun des deux yeux n'en voie qu'une seule : celle de la perspective qui lui convient. A cet effet, je place sur le trajet des rayons lumineux deux verres colorés de couleurs qui n'aient de commun aucun élément ou presque aucun élément simple du spectre. L'un est le verre rouge bien connu des physiciens, l'autre un verre vert que j'ai trouvé dans le commerce. Au moyen de ces verres colorés, l'une des images projetées sur l'écran est rendue verte, l'autre rouge. Si dès lors on place devant les yeux des verres pareils aux précédents, l'image verte se montre seule à l'œil qui est recouvert du verre vert, l'autre à celui qui regarde à travers le verre rouge. Aussitôt le relief apparaît.

» On peut se déplacer devant l'écran, le phénomène subsiste en présentant les modifications que les notions les plus simples de la perspective peuvent faire prévoir. Une de ces modifications très-remarquable est celle que l'on observe en se déplaçant latéralement. Il semble alors que l'on voit tous les changements qu'on apercevrait si l'on était devant des objets réellement en relief. Les objets du premier plan semblent marcher en sens inverse du mouvement du spectateur : ce qui ajoute à l'illusion.

» II. Dans le second procédé que j'ai mis en œuvre, les deux images sont maintenues incolores. On arrive à faire percevoir à chacun des deux yeux celle qui lui convient en rendant intermittente la production de chacune d'elles et en interdisant la vue de l'écran, tantôt à l'un, tantôt à l'autre œil, au moment où se produit l'image qu'il ne doit pas voir. Dans ce but, la lumière qui va éclairer une épreuve stéréoscopique est préalablement concentrée en un foyer par une lentille convergente. Il en est de même pour l'autre. Devant les deux foyers on place un carton qui peut tourner autour d'un axe horizontal. Ce carton est percé sur une même circonférence de trous qui, passant devant chaque foyer, permettent à la lumière d'éclairer alternativement les deux épreuves. Tandis que cette roue tourne, les yeux regardent à travers les ouvertures, qui s'ouvrent et se ferment tour à tour. L'œil droit ne peut voir qu'au moment où la perspective de droite apparaît; l'œil gauche, fermé alors, devient libre ensuite au moment où se montre la perspective de gauche. De petits appareils électromagnétiques rempliraient parfaitement le but. La construction de celui que je voulais utiliser éprouvant quelque retard, j'ai expérimenté en montant sur l'axe du premier carton un autre carton parallèle et percé de trous convenablement distants. Dès qu'on imprime à l'appareil un mouvement de rotation suffisamment rapide, les yeux placés derrière le second carton aperçoivent, en regardant l'écran, tous les effets du relief.

» En terminant cette Note, je crois devoir faire connaître que je m'occupe en ce moment de réaliser une combinaison simple qui permettra de donner le mouvement aux images et de reproduire en *relief* les effets du phénakisticope. Ce sera un moyen nouveau de démonstration que la découverte de Wheatstone apportera aux sciences, spécialement à la mécanique et à l'astronomie. »

« **M. Dumas**, à cette occasion, présente une description imprimée d'un appareil inventé par *M. Claudet* et désigné sous le nom de *stéréomonoscope*. Le principe de ce nouvel instrument est fondé sur la découverte de la propriété inhérente au verre dépoli de présenter en relief l'image de la chambre obscure. »

« **M. Dumas** présente, au nom de *M. Boutarel*, quelques échantillons de teinture sur laine obtenus au moyen de la murexide. Les procédés que cet habile teinturier met à la disposition de l'Académie permettent tout à la fois de teindre en uni et en impression, avec la plus grande régularité. »

M. Carbonnel adresse une courte Note relative à la formation artificielle des bancs d'huîtres sur les côtes de France, et rappelle que, dès le mois d'août 1845, il avait adressé sur ce sujet à l'Académie un Mémoire qui fut suivi de plusieurs autres communications (tomes XXI, XXVIII et XXX des *Comptes rendus*). « Depuis cette époque, ajoute-t-il, j'ai continué mes études sur l'huître. Aujourd'hui mes nouvelles expériences ont lieu dans l'établissement modèle de Régueville que j'ai fondé et que je dirige depuis trois ans. La création de cet établissement a été décidée par l'Administration de la Marine le 12 décembre 1854, sous le ministère de M. Ducos. Je me propose de présenter prochainement à l'Académie les résultats que j'ai obtenus. »

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Milne Edwards, Valenciennes.)

M. Guimberteau rappelle qu'en décembre 1854 il a offert à l'Académie de prouver, par des essais faits sous les yeux de la Section de Médecine, l'efficacité d'une méthode qu'il avait découverte pour le traitement du choléra ; il ajoute que cette méthode, qu'il ne faisait pas connaître, est précisément celle qu'a proposée *M. Ayre*, de Londres, et que la Commission du legs Bréant a mentionnée dans son dernier Rapport.

Cette Lettre et une de **M. Duycker** qui offre de même de soumettre à l'épreuve de l'expérience un remède contre le choléra, qu'il annonce avoir trouvé, mais qu'il ne fait pas connaître, sont renvoyées à la Commission du prix Bréant.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Marine remercie l'Académie pour l'envoi de dix exemplaires du Rapport fait dans la séance du 28 juin dernier sur un moyen proposé par *M. Trève* pour signaler l'instant du midi moyen dans les ports et servir ainsi au règlement des chronomètres.

La Société Géologique de Londres remercie l'Académie des Sciences pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus*.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon adresse deux nouveaux volumes de ses Mémoires (classe des Sciences, tome VII; classe des Lettres, N. S. tome VI).

M. le Secrétaire perpétuel signale à cette occasion parmi les pièces imprimées de la Correspondance un nouveau volume des Mémoires de l'Académie des Sciences de Bordeaux. (Deuxième semestre de 1857.)

M. le Secrétaire perpétuel appelle encore l'attention sur un Mémoire de *M. Reina*, de Catane, relatif aux fractures compliquées et aux circonstances qui exigent qu'on ait recours à l'amputation ou qu'on s'en abstienne.

M. Velpeau est invité à faire de cet ouvrage, qui est écrit en italien, l'objet d'un Rapport verbal.

M. Babinet présente au nom de *M. Ed. Scheutz* un spécimen de Tables calculées, stéréotypées et imprimées au moyen de la machine de MM. Georges et Édouard Scheutz.

ASTRONOMIE. — *Lettre de* M. Ch. Bruhns *touchant diverses comètes.* (Communiquée par *M. Le Verrier.*)

« Je vois dans le *Bulletin* de l'Observatoire de Paris du 16 juin, à l'occasion de la publication du calcul de la comète III 1857, par M. Villarceau, que cette comète a été observée à l'Observatoire impérial de Paris; je me permets donc de vous demander si peut-être aussi les comètes II 1857 (Brorsen) et I 1858 ont été observées chez vous. S'il y a des observations, vous m'obligerez beaucoup en me les communiquant, en même temps que les étoiles de comparaison dont je déterminerais de nouveau les positions au cercle méridien (*).

» Permettez que je vous fasse connaître mes recherches provisoires sur la

(*) Il a été fait à l'Observatoire impérial dix observations de la IIe ☄ de 1857 et autant de la Ire ☄ de 1858. On trouvera les premières à la suite de la communication de M. Bruhns. Les autres seront données dès que les réductions seront terminées.

comète intéressante I 1858. La comète qui a été découverte les 4 et 11 janvier par M. Tuttle à Cambridge et par moi à Berlin, a été observée jusqu'au milieu du mois de mars; et soit par les *Astronom. Nachr.*, soit par des communications privées, j'ai connaissance, jusqu'à présent, des observations de Berlin, Bonn, Cambridge, Altona, Vienne, Liverpool, Königsberg, Kremsmunster, Olmülz, Florence et Copenhague. Ces observations, étant faites avec différents instruments et avec différents micromètres, n'auront pas la même valeur, surtout parce que les observations ne s'accordent pas bien sur le centre de la comète. Ce ne sera que plus tard, après avoir déterminé les étoiles de comparaison et calculé les perturbations pour le temps de l'apparition, que je pourrai entrer dans une critique des observations, pour déterminer les poids qu'il faudra attribuer à chacune.

» A l'aide de l'éphéméride, publiée par moi dans les *Astronom. Nachr.*, et me servant des groupes d'observations :

Cambridge, janv. 4, 7 et 8; Berlin, janv. 11 et 16; Altona, janv. 16; Bonn, janv. 16;
Berlin, janv. 30, févr. 2, 6; Vienne, févr. 2; Copenhague, janv. 31, févr. 2;
Berlin, mars 2, 3 et 4; Bonn, mars 5;

j'ai formé trois positions normales, dont les temps sont déjà corrigés de l'aberration, savoir :

T. m. de Berlin.		Æ appar.	Décl. appar.
Janvier	11,0	2°.50'.20",9	+33°.42'.34",6
Février	2,0	25.32. 8,2	+10.28.58,9
Mars	4,0	49.38.23,8	−15.17.25,8

» D'après la méthode donnée par Gauss, dans la *Theoria motus corp.*, et modifiée par Encke dans le *Berliner Jahrbuch* pour 1854, qui permet de calculer une orbite elliptique avec trois observations complètes, je trouve les éléments suivants :

Époque 1858, mars 0,0; temps moyen de Berlin.

Anomalie moyenne	M	= 0°.19'.11",20
Longitude du périhélie	ϖ	= 115.52. 39,30
Longitude du nœud ascendant	☊	= 269. 3. 42,70
Inclinaison	i	= 54.23. 39,30
L'angle de l'excentricité	φ	= 55. 8. 11,70
Mouvement diurne moyen	μ	= 259,8338
Log. demi grand axe	$\log a$	= 0,756 8740

» La durée de la révolution est de 13 années 239,55 jours.

» Avec ces éléments, j'ai calculé une éphéméride exacte à laquelle j'ai comparé toutes les observations, ce qui m'a donné les écarts suivants :

			CALCUL—OBSERV.	
			en AR	en D
Berlin........	Janv.	11	+ 0″,8	+ 4″,7
		16	− 4,1	+ 0,4
		17	+ 8,0	+ 6,0
		21	+ 2,7	+16,1
		22	+ 4,1	+ 9,2
		24	− 7,1	+11,5
		26	+ 3,8	+ 8,2
		27	+ 4,6	+ 8,0
		28	+ 1,5	+ 6,9
		29	+ 1,7	+ 9,5
		30	− 2,5	+ 6,3
	Fév.	2	+ 7,7	− 2,3
		6	− 3,1	− 3,2
		9	− 6,3	− 3,1
		10	− 7,8	+ 5,4
		12	− 3,5	+ 0,1
		17	− 0,6	+ 2,8
		18	+14,5	+ 3,6
		19	+ 6,8	− 2,7
		22	+ 6,2	+ 4,7
		24	+ 4,7	+ 1,3
		25	+ 1,0	+ 2,3
	Mars.	2	− 4,7	+ 1,3
		3	− 1,4	− 2,6
		4	+ 0,4	+ 0,3
		11	+16,2	+ 8,6
		12	+ 0,6	− 4,6
Cambridge....	Janv.	4	− 6,0	− 6,1
		7	− 7,1	− 1,2
		8	− 9,5	− 7,2
Altona.......	Janv.	16	+ 8,1	−19,1
		21	− 9,7	+ 4,7
Bonn.........	Janv.	16	− 4,3	+ 6,8
	Févr.	6	−12,7	+ 4,0
		7	−13,1	+12,2
		7	− 8,6	+ 1,8
		8	−30,8	−17,6
		8	+ 2,5	− 8,3
		9	−12,3	− 8,9
		10	−10,4	+ 1,8
		19	+ 0,1	− 4,5
	Mars.	5	+ 0,5	+ 1,9
Vienne........	Févr.	2	− 5,0	− 2,7
		4	−18,6	− 3,3
		10	−11,5	− 4,0
Vienne........	Févr.	12	− 9″,3	− 4″,6
		16	− 5,4	+ 0,6
Liverpool.....	Févr.	6	− 0,9	+14,6
		6	+ 1,6	+25,2
		6	+ 3,9	+32,3
		8	+ 4,4	+11,9
		8	+ 3,8	+13,6
		8	+ 5,9	+16,3
		15	+ 6,8	+12,8
		15	+ 6,4	+ 1,6
		15	+ 9,3	+14,2
		16	− 6,0	+ 7,2
		16	− 1,1	+ 6,6
		16	− 3,8	+10,5
Kœnigsberg...	Janv.	30	+(24,1)	− 8,6
	Févr.	4	+ 4,3	+16,8
		6	+ 7,8	−28,1
		7	+ 1,5	−11,6
		8	+ 6,2	− 6,2
		8	+ 3,7	−10,0
		9	− 2,9	+ 2,9
		9	− 1,9	− 0,5
		10	+ 2,9	+12,6
		10	− 8,9	+ 9,3
		11	− 1,6	+ 7,7
		11	− 1,0	+10,6
		12	+ 8,0	− 3,5
Kremsmunster.	Janv.	30	−27,3	+30,9
	Févr.	2	− 0,2	+ 7,4
		3	−16,9	+13,2
		4	−15,7	+ 8,0
		7	− 7,5	+ 8,2
		10	−11,9	+ 1,9
		11	−22,5	+ 4,5
		12	− 9,1	+ 1,4
		13	− 3,0	+ 3,0
		14	− 6,2	+ 8,4
		18	+ 9,7	+ 3,4
		19	+ 0,6	+ 0,8
		20	+13,9	+13,0
		23	+ 2,9	+ 7,7
		24	− 4,4	+11,7
		25	− 6,8	+14,9
		26	− 3,4	+ 6,4
		27	− 5,2	+ 1,6
		28	− 6,1	+ 1,5
Kremsmunster.	Mars.	4	− 3″,6	− 0″,6
		10	+ 4,1	+ 2,4
		13	+19,3	− 6,8
Olmütz.......	Janv.	17	−18,2	+ 6,5
	Févr.	2	− 7,7	+28,9
		4	−16,6	+10,3
		4	−14,7	+ 0,8
		7	−14,9	+ 5,3
		7	− 4,3	+ 3,9
		10	−16,2	+14,3
		11	− 3,7	+30,1
	Mars.	3	−14,6	+10,1
		4	−14,3	− 4,8
		4	−11,7	+ 7,4
Florence......	Févr.	2	− 4,9	− 9,2
		3	−11,9	− 7,1
		6	− 5,6	− 9,1
		8	−11,3	+13,5
		12	− 3,1	+ 6,8
		13	+15,0	−39,7
		15	− 1,2	+ 1,2
		17	− 6,2	− 5,8
		22	−13,5	+ 4,3
	Mars.	3	−11,8	+10,9
		6	− 2,4	−13,9
		10	+ 1,5	− 7,5
		12	−24,8	+10,0
		13	+10,4	−51,7
		15	−11,9	−19,9
		16	−16,6	− 1,9
		17	−25,8	−19,8
		18	−22,1	−18,8
Copenhague...	Janv.	17	+12,5	−28,9
		23	−70,0	+38,9
		24	+72,9	−26,0
		29	+27,6	+112,8
		31	+ 0,6	− 1,9
	Févr.	2	− 2,9	− 8,4
		7	− 1,1	− 6,7
		9	− 7,0	−10,6
		10	−10,8	−77,3
		12	+ 1,2	− 5,4
		16	+13,0	−20,3
		17	−18,6	− 2,9
		21	−14,3	− 0,2
		22	− 5,8	+14,1

» Ces écarts sont plus considérables qu'on ne l'aurait cru d'après la quantité des observations, ce que j'explique parce que la comète n'avait pas un noyau bien distinct, et qu'elle était souvent très-faible à cause de la lune. Pourtant, comme en Æ les signes —, et en décl. les signes + paraissent prévaloir, j'ai tâché de former avec les observations de Berlin et de Cambridge quatre positions normales, et j'ai trouvé :

	Calcul — Observ.			Calcul — Observ.	
	δ Æ.	δ D.		δ Æ.	δ D.
Janvier 12,0	— 2″,2	+ 1,0	Février 13,0	+ 0″,8	+ 1,1
» 28,0	+ 1″,7	+ 7,2	Mars 1,0	+ 2″,4	+ 0,9

» Pour ces temps, j'ai aussi calculé les coefficients différentiels; et la résolution des équations par la méthode des moindres carrés montre qu'en supposant les corrections des éléments égales à

$$\delta M = -\ 1'',70 \qquad \delta \Omega = -\ 29'',66 \qquad \delta \varphi = +\ 139'',74$$
$$\delta \varpi = -\ 64'',25 \qquad \delta i = +\ 31'',17 \qquad \delta \mu = -\ 0'',8762$$

on peut reduire les écarts à

	δ Æ.	δ D.		δ Æ.	δ D.
Janvier 12	+ 0″,5	— 1″,4	Février 13	0″,0	— 2″,6
» 28	+ 0″,6	+ 2″,0	Mars 1	+ 1″,1	+ 1″,2

» Aussitôt que les étoiles de comparaison auront été observées, je calculerai les perturbations pour le temps de l'apparition, et je résoudrai de nouveau les équations de condition. De cette manière, j'obtiendrai l'orbite la plus probable pour 1858, avec laquelle je calculerai les perturbations en remontant jusqu'à l'an 1790, et je changerai les éléments de sorte qu'ils s'accordent avec les éléments déterminés de nouveau pour la comète II 1790 découverte par Méchain.

» On sait que ces comètes II 1790 et I 1858 sont identiques, et il suit des éléments que je viens de donner que la comète a fait dans l'espace de 68 années cinq révolutions; mais quatre fois, c'est-à-dire en 1803, 1817, 1830 et 1844, elle n'a pas été remarquée. A présent qu'on peut calculer assez exactement le temps où elle devra revenir, on peut espérer qu'on ne perdra plus aucune apparition.

» Je pense calculer les perturbations d'après la méthode de la variation des constantes, et, comme la comète ne s'approche pas considérablement d'aucune des grandes planètes (le plus grand rapprochement de Jupiter est à une distance plus grande que 2,5), on pourra adopter un intervalle

de 60 ou 80 jours. Plus tard peut-être on pourra calculer pour cette comète les perturbations générales et des Tables. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète de Brorsen, faites à l'Observatoire impérial de Paris par* **M. Yvon Villarceau**. (Communiquées par *M. Le Verrier.*)

1857.	T. m. de Paris.	Ascension droite.	Parallaxe.	Déclinaison.	Parallaxe.	Nomb. des compar.	Étoiles de compar.
		h m s		° ′ ″			
Mars	26,33331	2.31.29,76	+(9,595).Δ	+16.46.25,6	+(0,781):Δ	3	A
	27,32368	2.35. 4,90	+(9,595):Δ	+17.53. 8,5	+(0,771):Δ	4	B
Avril	2,34071	2.57.30,51	+(9,619):Δ	+24.55.45,85	+(0,764):Δ	5	C
	9,34764	3.26. 3,35	+(9,656):Δ	+33.35.18,0	+(0,736):Δ	5	*a*
	———	3.26. 3,15	———	+33.35.17,9	———	5	*b*
	17,36957	4. 5.48,11	+(9,714):Δ	+43.42.54,0	+(0,713):Δ	6	*c*
	17,38278	4. 5.52,62	+(9,708):Δ	+43.43.52,1	+(0,738):Δ	3	*d*
	18,41201	4.11.53,67	+(9,693):Δ	+45. 0.51,6	+(0,783):Δ	6	*e*
	18,41896	4.11.56,09	+(9,685):Δ	+45. 1. 5,5	+(0,794):Δ	4	*f*
	19,37427	4.17.47,20	+(9,731):Δ	+46.12.12,8	+(0,702):Δ	5	*g*
	21,36574	4.30.49,88	+(9,755):Δ	+48.37.41,7	+(0,664):Δ	3	*h*

Positions des étoiles de comparaison en 1857,0.

Étoile.	Numéro du Catalogue.	Grandeur.	Ascension droite.	Distance polaire nord.
			h m s	° ′ ″
A	5033-34 Lal.	8	2.35.41,22	73. 3.41,1
B	4935 Lal.	8-9	2.32.33,70	72. 1.10,3
C	5777 Lal.	7-8	3. 0.27,19	65.10.46,9
a	6690 Lal.	8	3.31. 4,94	56.21. 8,5
b	1132 B.A.C	7	3.33.19,14	56.29.49,9
c	Anonyme	8	4. 0.36,37	46.16.49,7
d	7727 Lal.	7-8	4. 2.56,73	46.12.48,3
e	8015 Lal.	8	4.10.39,56	44.52.53,6
f	7911 Lal.	7-8	4. 7.48,10	44.45.18,8
g	1323 B.A.C	6	4.11.13,18	43.50.50,5
h	1477 B.A.C	7	4.40.24,98	41.30.38,2

ASTRONOMIE. — *Note sur le mouvement propre de Sirius en distance polaire; par* **M. J. Calandrelli**, directeur de l'Observatoire de l'Université romaine. (Communiquée par *M. Le Verrier.*)

« Comme j'étais occupé depuis 1856 à la recherche des mouvements propres des étoiles fixes, dans un Mémoire publié en 1857 parmi les Actes de l'Académie des *Nuovi Lincei*, je présentai les remarques suivantes :

» Les petites oscillations que l'on observe dans le mouvement propre de Sirius en ascension droite, se trouvent encore dans la distance polaire : en

sorte qu'en voulant réduire la position moyenne de Sirius observée à une certaine époque, à une autre époque distante de la première, dans l'hypothèse des mouvements propres invariables, on trouvait une différence notable entre la position calculée et celle qui avait été observée. Quant à la distance polaire, je faisais remarquer que, relativement à la variation des mouvements propres tels qu'ils se trouvent consignés dans les catalogues les plus estimés, c'est-à-dire de $+1'',14$; $1'',26$; $1'',30$, la distance polaire de Sirius observée par Bradley en 1755, par rapport à l'année 1855 pouvait être ainsi représentée :

$$\delta + 100p + 114'' \qquad \delta + 100p + 126'' \qquad \delta + 100p + 130''.$$

» La différence est donc de 12″ et 16″, selon que l'on prend l'un ou l'autre des mouvements propres annuels.

» Dans un autre Mémoire qui se publie maintenant dans les Actes de l'Académie des *Nuovi Lincei* pour l'année 1858, discutant en particulier la question du mouvement propre de Sirius, j'ai remarqué qu'avec le mouvement propre annuel $+1'',2313$ en distance polaire (mouvement que j'avais trouvé en comparant la distance polaire observée par Bradley en 1755 avec celle de Greenwich) on pouvait représenter les observations de tous les plus grands astronomes.

» Pour avoir un terme de comparaison, en réduisant toutes les observations faites à l'Observatoire de l'Université romaine dans les années 1854, 1855, 1856, et 1857 j'obtiens la distance polaire de Sirius, dans l'hypothèse du mouvement cité ci-dessus, pour le 1er janvier 1857 : $\delta = 106°\,31'\,24'',75$.

» Et premièrement, j'ai réuni dans les Tables suivantes les observations et les données nécessaires pour les réduire à l'époque fixée :

Époques.	Observateurs.	Dist. polaire moyenne.	Époque moy.	Valeur de n.	Æ de Sirius.
1750	La Caille.	106°.23′.35″,07	1803,5	20″,05643	99°. 7′.10″,50
1755	Bradley.	23.53,80	1806,0	05621	8,57,30
1800	Piazzi.	27. 6,20	1828,5	05426	23.10,80
1815	Bessel.	28.14,68	1836,0	05361	28.48,00
1822	Pond.	28.45,79	1839,5	05331	31. 8,40
1825	Struve.	28.59,33	1841,0	05316	32. 6,50
1830	Argelander.	29.21,70	1843,5	05296	33.45,60
1833	Henderson.	29.35,15	1845,0	05288	34.47,40
1835	Taylor.	29.44,34	1846,0	05275	35.28,80
1839	Greenwich.	30. 2,06	1848,0	05257	36.46,50
1843	Kœnigsberg.	30.18,85	1850,0	05240	38. 5,90
1845	Greenwich.	30.29,62	1851,0	05231	38.45,50

Précess. ann.	Précess. ann. totale ($\mu = 1'',2313$).	Précession totale en années.		Dist. pol. moy. pour le 1er janv. 1857.	Écart de la moyenne.
3",17885	4",41015	107	7'.51",89	106°.31'.26",96	+ 2",26
3,18907	4,42037	102	7.30,88	24,68	— 0,02
3,27066	4,50196	57	4.16,60	22,80	— 1,90
3,30290	4,53420	42	3.10,44	25,12	+ 0,42
3,31631	4,54761	35	2.39,17	24,96	+ 0,26
3,32186	4,55316	32	2.25,70	25,03	+ 0,33
3,33133	4,56263	27	2. 3,19	24,89	+ 0,19
3,33724	4,56854	24	1.49,64	24,79	+ 0,09
3,34118	4,57248	22	1.40,59	24,93	+ 0,23
3,34860	4,57990	18	1.22,44	24,50	— 0,20
3,35619	4,58749	14	1. 4,22	23,07	— 1,63
3,35996	4,59126	12	0.55,10	24,72	+ 0,02

» La moyenne est $\delta = 106°31'24'',70$. Le plus grand écart de la moyenne se trouve dans les observations de La Caille et de Piazzi. Mais on doit remarquer que les observations de ces deux astronomes ne pouvaient pas être réduites avec le système d'éléments de calcul dont s'est servi Bessel pour réduire les observations de Bradley, et dont les astronomes modernes se servent encore pour réduire leurs propres observations. Je suis convaincu qu'on trouvera toujours quelques petites variations en déterminant les très-petits mouvements propres des fixes, tant que les astronomes ne conviendront point d'un même système d'éléments pour le calcul des observations. En négligeant les observations de La Caille et de Piazzi, la moyenne sera $\delta = 106°31'24'',67$.

» Ce que j'ai dit jusqu'à présent prouve suffisamment que le mouvement propre annuel $+ 1'',2313$, invariable dans la distance polaire de Sirius, satisfait aux récentes observations faites depuis 1800 jusqu'à nos jours, et à l'ancienne observation faite par Bradley et calculée par Bessel; néanmoins, j'ai voulu, suivant la marche de M. Laugier (1), former les équations de condition en introduisant le facteur y qui multiplie le temps écoulé entre l'époque de l'observation et l'année 1857, et le facteur z qui multiplie le carré du même intervalle. A raison des motifs ci-dessus énoncés, j'ai négligé les distances polaires de La Caille et de Piazzi.

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences.*

Epoques.	Précessions.	Distances polaires pour le 1er janv. 1857.	Equations de condition.
1755	5'.25'',28	106°.29'.19'',08	$x - 102y - 10404z + 125,67 = 0$
1815	2.18,72	30.33,40	$x - 42y - 1764z + 51,35 = 0$
1822	1.56,07	30.41,86	$x - 35y - 1225z + 42,89 = 0$
1825	1.46,80	30.45,63	$x - 32y - 1024z + 39,12 = 0$
1830	1.29,95	30.51,65	$x - 27y - 729z + 33,10 = 0$
1833	1.20,09	30.55,24	$x - 24y - 576z + 29,51 = 0$
1835	1.13,51	30.57,85	$x - 22y - 484z + 26,90 = 0$
1839	1. 0,27	31. 2,33	$x - 18y - 324z + 22,42 = 0$
1843	0.46,99	31. 5,84	$x - 14y - 196z + 18,91 = 0$
1845	0.40,32	31. 9,94	$x - 12y - 144z + 14,81 = 0$
1857	0. 0,00	31.24,75	$x - 0y - 0z + 0,00 = 0$

» Conservant à part la première équation, par les dix autres j'ai formé deux équations, et j'en ai déduit le système

$$x - 102y - 10404z + 125,67 = 0,$$
$$3x - 109y - 4013z + 133,36 = 0,$$
$$7x - 117y - 2453z + 145,65 = 0,$$

Par les méthodes ordinaires, on trouve la valeur de z très-petite, et quelle que soit la combinaison des onze équations, il en résulte toujours z très-petit de l'ordre des dix-millièmes de 1''. J'ai donc le droit de supprimer le facteur z, et les mêmes équations, résolues par la méthode des moindres carrés, donnent les deux équations fondamentales

$$11x + 328y - 403,83 = 0,$$
$$328x + 16870y - 20767,79 = 0,$$

où x représente la correction de la distance polaire de Sirius observée en 1857, et y le mouvement propre. On tire de ces équations

$$x = +0'',01, \quad y = +1'',230855.$$

» Il est inutile de rapporter ici les différences entre le calcul et les observations. Ces différences s'obtiennent facilement en substituant les valeurs de x et de y dans nos équations ; elles sont très-petites.

» Mais il y a plus : en 1857 j'ai déterminé par observation les positions moyennes des étoiles β, ν', ν'',..., du Grand Chien. J'ai donc pu avoir le mouvement propre de Sirius pendant l'intervalle de 102 années par rapport à β en comparant les distances polaires de Sirius et de ces étoiles que j'ai

observées en 1857, avec celles qu'a trouvées Bradley en 1755. J'ai obtenu ainsi

1755, 1er janvier. Distance polaire de β........	=	107°.51′.10″,40
» de Sirius.....	=	106.23.53,80
Différence....		1.27.16,60
1857, 1er janvier. Distance polaire de β........	=	107.53.16,53
» de Sirius.....	=	106.31.24,75
Différence....		1.21.51,78
Précession en distance polaire de 1755 à 1857 de Sirius.	=	5′.25″,28
» de β.......	=	2. 6,27
Différence..		3.19,01
Différence pour le 1er janvier 1857	=	1°.21′.51″,78
Différence des précessions...	=	3.19,01
Somme........		1.25.10,79
Différence observée par Bradley		1.27.16,60
Mouv. pr. de Sirius en 102 années		2. 5,81

» Ce mouvement propre de Sirius pendant 102 années en distance polaire est celui qui s'obtient en comparant directement les distances polaires observées en 1755 et en 1857. Il en est de même pour les autres étoiles; ainsi pour ν' on trouve 2′5″,63; pour ν'', 2′5″,72....

» Enfin il faut observer : 1° que la position normale pour le 1er janvier 1852, déduite de l'observation la plus voisine faite en 1845 et dans l'hypothèse la plus défavorable d'un mouvement propre annuel de 1″,0687, est 106°31′0″,55;

» 2°. Que la valeur calculée pour 1855 est respectivement inférieure de 3″,65, de 3″,77, de 3″,29 à celle que j'ai observée en 1855, à celles de la *Connaissance des Temps*, à celle du *Nautical Almanac.* »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur quelques causes particulières qui peuvent influencer la température des eaux à la surface de la mer.* (Extrait d'une Lettre de **M. Maury**, directeur de l'observatoire de Washington, à *M. Ch. Sainte-Claire Deville.*)

« Les flaques (pools) d'eaux chaudes et d'eaux froides que vous avez signalées dans votre *Carte de la température des eaux à la surface de la mer des*

Antilles et du golfe du Mexique (1) me paraissent des choses bien curieuses. J'imagine que l'emploi d'hydromètres appropriés jetterait quelque lumière sur ce sujet et donnerait peut-être la clef du phénomène.

» Votre pôle de chaleur, entre la Floride, Cuba et les Bahama, me semble dû à une autre cause que ceux du golfe du Mexique et de la baie de Guatemala. Ce dernier ne peut-il pas être attribué aux pluies de l'été et de l'automne, ou plutôt aux eaux douces qu'amènent ces pluies, comme le pôle du golfe du Mexique aux eaux douces du Mississipi?

» Je pose la question, parce que l'existence de ces flaques par elle-même suggère l'importance d'une série soignée d'observations qui auraient pour but de déterminer le poids spécifique des eaux à la surface des mers. La chute annuelle des pluies dans la baie de Guatemala n'est sans doute pas moindre que 5 ou 6 pieds, et elle a lieu dans l'espace de quelques mois. S'il existe un remous dans cette baie, ce qui est probable à cause du grand courant équatorial, ne se déterminerait-t-il pas, dans son centre, une flaque d'eau moins salée et par conséquent plus légère?

» J'appelle votre attention sur ce sujet, parce que je viens d'établir tout récemment une série d'expériences sur la dilatation thermique de l'eau de mer et les variations de sa densité, depuis le parallèle du 71e degré nord (détroit de Behring) jusqu'au cap Horn, en traversant tout le Pacifique, et e là jusqu'à New-York. Il se trouve que l'action des vents alizés pour déterminer l'évaporation et, par suite, l'accroissement de densité dans les eaux de l'Océan est presque exactement compensée par l'action de la chaleur solaire qui les dilate et les rend plus légères. En d'autres termes, en passant de l'équateur au parallèle de 34 degrés nord dans l'Atlantique, la variation dans la température est de 20 degrés (Farh.), et la variation dans le poids spécifique 0 : ce qui indique que la quantité de sel laissée par l'évaporation due aux vents alizés est justement suffisante pour contre-balancer l'effet de la température sur la densité. Arrivé à 34 degrés nord, dans sa route sur New-York, le navire explorateur dépassa le bord intérieur du Gulf-Stream, et immédiatement l'eau devint plus légère, quoique plus froide.

» Quant à la flaque d'eau chaude dans le golfe du Mexique, votre opinion est que le courant de la mer des Antilles se bifurque après avoir atteint le détroit de Yucatan, et que la branche occidentale se contourne et est

(1) Il est de mon devoir de rappeler qu'une très-grande partie des nombres utilisés pour la construction de cette Carte était elle-même empruntée aux magnifiques *Cartes des vents et courants* dues à M le lieutenant Maury. (Ch. S.-C. D.)

repoussée sur les côtes du Texas, à la rencontre du *drift-wood* du Mississipi et aussi du *drift-wood* de l'Amazone et de l'Orénoque. En effet, il y a quelques années, une bouteille jetée en mer, aux bouches de l'Amazone, fut recueillie sur les côtes du Texas : et un correspondant d'Aranzas (Texas) m'annonce qu'il trouve là le rivage couvert de bois d'acajou, de palmiers et d'autres bois intertropicaux, mêlés aux débris d'avirons, aux planches, aux débris de canots du Mississipi, ainsi qu'aux objets transportés par le drift du Missouri.

» Les observateurs pour les vents et les courants rapportent quelquefois qu'ils peuvent reconnaître les eaux du Mississipi, formant des taches ou des flaques, à plus de 100 milles de Balize. Ne serait-il donc pas intéressant de rechercher si l'eau, dans le voisinage de votre pôle du Mexique, est plus ou moins salée que sur les autres points ? Les expériences seraient faites par des observateurs exacts et avec des instruments qui demanderaient une grande délicatesse ; car la différence, si elle existe, ne peut être que légère. »

PHYSIQUE. — *Note sur l'emploi des courants thermo-électriques pour la mesure des températures; par* **M. A. Boutan**. (Présentée par *M. Despretz.*)

« M. Becquerel a communiqué à l'Académie, dans la séance du 21 juin dernier, une méthode qu'il paraît considérer comme nouvelle pour mesurer les températures à l'aide des courants thermo-électriques. Ce qui caractérise surtout le procédé décrit par le savant physicien, ce qui le distingue du mode expérimental suivi par lui en 1835, dans des recherches sur la température des êtres vivants, et par M. Dutrochet en 1840, c'est l'élimination des causes d'erreurs tenant à l'emploi du galvanomètre. Dans ses nouvelles expériences, M. Becquerel utilise ce dernier appareil, non plus comme un *mesureur*, mais simplement comme un *indicateur*.

» J'ai l'honneur de rappeler que j'ai employé il y a dix ans une méthode tout à fait semblable pour évaluer la température des liquides projetés sur les surfaces métalliques fortement chauffées, des liquides *caléfiés*, comme on les a quelquefois nommés. Cette méthode a été décrite et publiée dans le *Précis* des travaux de l'Académie de Rouen (année 1848, p. 46). Je demande la permission de citer textuellement quelques passages de mon travail, non pas tant pour établir un droit de priorité, que pour montrer que le procédé récemment mis en œuvre par M. Becquerel, dans le but de mesurer les températures peu élevées de l'air et des couches superficielles du sol, avait pu servir à peu près tel quel, à l'estimation exacte de températures

plus hautes, celles des liquides caléfiés. Voici les passages en question :

» ... Il fallait, avant tout, un instrument d'un petit volume, et éviter en même temps la graduation toujours incertaine du galvanomètre multiplicateur.

» Voici la méthode à laquelle je me suis arrêté, après plusieurs essais et d'assez longs tâtonnements. Je prends trois fils métalliques d'un petit diamètre, l'un en platine, les deux autres en fer; l'une des extrémités de chaque fil de fer est soudée à un bout de celui de platine; cette soudure est effectuée, par juxtaposition, à la température à laquelle le fer se soude, sans intervention d'aucun métal étranger plus fusible. En outre, la soudure n'existe que sur une petite longueur, 1 millimètre environ, si bien que mon thermomètre a un volume plus petit que la tête d'une épingle. On cherche à rendre les deux soudures aussi égales que possible en étendue. D'autre part, je me sers du galvanomètre si sensible de l'appareil de M. Melloni; son fil de cuivre est mis en contact à l'aide de vis de pression avec les extrémités libres de mes deux fils de fer. Enfin, dans une petite capsule pleine de mercure, je plonge la boule d'un très-petit thermomètre, construit avec les plus grandes précautions, et capable de donner des fractions assez petites de degré centigrade. Contre la boule du thermomètre est attachée l'une de mes soudures, de telle sorte qu'à cause de sa petite masse et de son contact immédiat, elle participe à toutes les variations de température du thermomètre lui-même, quelque brusques que soient d'ailleurs ces variations. L'autre soudure est dirigée avec la main qui soutient les deux fils, et c'est elle qui, plongée dans les diverses couches du liquide, doit se mettre, avec elles, en équilibre de chaleur, et nous permettre, par suite, d'en estimer la température.

» La description que je viens de donner fait déjà pressentir le mode d'emploi de l'instrument. On sait, d'après la connaissance des lois qui régissent les courants thermo-électriques, que lorsque les deux soudures sont exactement à la même température, les courants qui en émanent sont égaux, de sens contraire, et neutralisent complétement leurs effets; l'aiguille du galvanomètre doit alors rester stationnaire.

» Lorsqu'au contraire les deux soudures sont inégalement chaudes, l'aiguille est déviée, et, d'après son écart maximum, on peut estimer, par la graduation préalable du rhéomètre, la différence des températures. Or, comme l'une d'elles est indiquée exactement par le thermomètre à mercure, il est facile d'en déduire la valeur de l'autre, c'est-à-dire la température réelle de la couche de liquide où plonge la soudure. Mais, je l'ai déjà

dit, il fallait à tout prix éviter la graduation toujours douteuse du galvanomètre. Voici comment je suis parvenu à m'en affranchir :

» Au moment où je veux faire une détermination de température dans un liquide caléfié, j'échauffe avec une lampe à alcool le bain de mercure où plongent à la fois le thermomètre et l'une des soudures. Lorsque je suppose que la température du bain n'est pas très-éloignée de celle de mon liquide, j'immerge dans celui-ci la deuxième soudure, et je fais aussitôt passer le courant, en établissant le contact du fil de fer avec celui du galvanomètre. Le sens de la déviation de l'aiguille aimantée m'indique si le bain est plus chaud ou plus froid que le liquide; s'il est plus froid, je continue à échauffer le bain. Au bout de quelques instants, je fais une nouvelle observation, et je finis par arriver à une température du bain plus élevée que celle du liquide. Il est évident qu'à ce moment, la température cherchée est comprise entre deux limites assez voisines, et qui me sont connues par une série de tâtonnements Je parviens à resserrer ces limites de plus en plus, de façon à ce qu'elles ne soient distantes que d'un degré centigrade, et même d'une fraction de degré; alors j'ai la certitude d'avoir, à moins d'un degré près, la vraie température de la goutte liquide.

» Ce procédé ne suppose aucune constance dans l'état du galvanomètre. La soudure est tellement petite, qu'elle ne peut recevoir la chaleur d'aucune source étrangère; elle ne reçoit que celle qui lui est fournie par le contact même du liquide.

» Il pourrait y avoir encore une autre cause perturbatrice dans l'instabilité des états moléculaires des deux soudures. Pour l'éviter, j'ai pris le soin de les plonger alternativement dans le même liquide, à la même température, de telle sorte que chacune d'elles se trouvait successivement en contact avec le thermomètre à mercure, pendant que l'autre plongeait dans la goutte caléfiée. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur un acide obtenu par l'oxydation de l'acide malique; par* **M. Dessaignes.**

« J'ai fait connaître sous le nom d'acide tartronique un acide dérivé par oxydation de l'acide tartrique, conformément à l'équation suivante :

$$C^8H^{12}O^{12} = C^6H^8O^{10} + C^2H^4O^2.$$

» L'acide malique, par une oxydation semblable, donnerait un acide $C^6H^8O^8$, d'après l'équation

$$C^8H^{12}O^{10} = C^6H^8O^8 + C^2H^4O^2.$$

» Cet acide, identique ou isomère à l'acide nicotique de M. Barral, serait le terme qui manque, dans la série oxalique, entre l'acide oxalique et l'acide succinique; de plus, il présenterait avec l'acide tartronique les mêmes rapports de composition que l'acide succinique avec l'acide malique. C'est cet acide que je propose de nommer provisoirement acide *malonique*, jusqu'à ce que son identité avec l'acide nicotique soit prouvée.

» Il est le produit de l'action oxydante du bichromate de potasse sur l'acide malique libre, mais ce n'est qu'un produit secondaire et dont la quantité est très-petite relativement à l'acide malique mis en expérience. Dans une solution peu concentrée d'acide malique, je mets un morceau de bichromate que je remplace quand son action est épuisée, et j'évite en outre l'échauffement du mélange en plaçant sur l'eau froide la capsule qui le contient. La liqueur dégage de l'acide carbonique, exhale l'odeur de l'acide formique et devient successivement verte, bleue et enfin brune. Cette dernière coloration est atteinte quand on a employé en bichromate un poids presque égal à celui de l'acide malique supposé sec. J'ajoute de l'eau, je chauffe modérément et je précipite presque tout l'oxyde de chrome par un grand excès de lait de chaux. Je retire de la masse précipitée, par pression et par filtration, un liquide verdâtre qui est précipité par l'acétate de plomb. Le précipité contient une notable quantité de chromate de plomb que je sépare par l'acide nitrique, qui, s'il n'est pas mis en excès, ne dissout que le sel organique. La liqueur est filtrée et saturée aux trois quarts par l'ammoniaque. Le sel de plomb se reproduit en flocons blancs qui, en quelques heures, se resserrent beaucoup. Ce sel, lavé, est décomposé par l'hydrogène sulfuré, et la liqueur, filtrée et concentrée à une très-douce chaleur, donne des lames cristallines surmontant un sirop verdâtre ou bleuâtre qui cristallise difficilement et confusément. Ce sirop est de l'acide malique retenant un peu d'oxyde de chrome, et dans les préparations les mieux conduites, il est au moins égal en poids aux cristaux. Ces derniers, égouttés sur du papier, sont purifiés par cristallisation.

» Le bimalate de chaux est oxydé lentement par le bichromate de potasse, mais dans cette réaction je n'ai pu saisir la formation de l'acide malonique. Il s'y produit au contraire une forte quantité d'oxalate de chaux. Le peroxyde de plomb attaque aussi à froid l'acide malique libre; mais je n'ai pas trouvé l'acide nouveau dans les produits de la réaction.

» L'acide malonique se présente sous la forme de grands cristaux rhomboédriques qui ont une structure lamelleuse. Il est très-soluble dans l'eau et dans l'alcool; il a une saveur fortement acide. Chauffé à 100 degrés, il

perd environ $\frac{1}{2}$ pour 100 d'eau interposée, en devenant opaque; à 140 degrés il fond; à 150 degrés il bouillonne et dégage de l'acide carbonique. Il distille sans laisser de résidu, et le produit condensé est un mélange d'acide acétique et d'acide malonique inaltéré, qu'il est facile de séparer par une seconde distillation. J'ai reconnu l'acide acétique à ses propriétés physiques et au sel qu'il forme avec l'oxyde de plomb. Sa formation s'explique par l'équation suivante :

$$C^6H^8O^8 = C^4H^8O^4 + C^2O^4.$$

Dans la distillation sèche du bimalonate d'ammoniaque, j'ai obtenu de même de l'acétate d'ammoniaque, de l'acide carbonique et du bicarbonate d'ammoniaque.

» Chauffé avec de l'acide sulfurique concentré, le nouvel acide se décompose en se colorant. Sa solution étendue forme avec l'acétate de plomb un précipité pulvérulent; avec le nitrate mercureux, un précipité qui noircit si l'on chauffe : elle réduit aussi le chlorure d'or à l'ébullition. Sa solution concentrée ne précipite pas l'acétate de potasse; elle précipite l'acétate de chaux et de baryte et le nitrate d'argent. Les précipités se dissolvent si on ajoute de l'eau. Le sel d'argent ne noircit pas par l'ébullition. Le malonate neutre d'ammoniaque précipite les sels de chaux, de baryte, d'argent et de mercure. Il décolore presque entièrement le chlorure ferrique et n'empêche pas la précipitation de l'oxyde de fer par l'ammoniaque ajoutée au mélange des deux sels. Les sels neutres de potasse et d'ammoniaque sont déliquescents, mais ils cristallisent dans l'air sec. Les sels acides de ces mêmes bases cristallisent facilement en gros cristaux bien déterminés. Le sel neutre d'argent forme une poudre cristalline, le sel de baryte des houppes soyeuses, le sel de chaux de petites aiguilles transparentes.

» L'analyse a donné les nombres suivants :

	I.	II.	Calcul.
C^6......	34,30	24,51	34,61
H^8......	3,89	3,93	3,85
O^8......			61,54
			100,00

» J'ai trouvé dans le sel d'argent obtenu par le malonate acide d'ammoniaque et le nitrate d'argent, 67,65 et 67,97 pour 100 d'argent. La formule $C^6H^4Ag^2O^8$ demande 67,92.

» Les analogies de l'acide malonique avec l'acide oxalique sont évidentes : de même que celui-ci se décompose en acide carbonique et en acide

formique, le nouvel acide se dédouble en acides carbonique et acétique, mais il ne montre pas avec l'acide succinique, qui le suit dans la série, cette gradation des fonctions chimiques qui signale la vraie homologie. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur la strychnine*; *par* **M. P. Schutzenberger.**

« Lorsqu'on porte à l'ébullition un mélange de sulfate de strychnine et d'azotite de potasse (nitre calciné) en solution aqueuse, il se manifeste une vive effervescence due au dégagement de gaz azote. Après la réaction, la liqueur jaunâtre traitée par l'ammoniaque a fourni un précipité floconneux jaune clair.

» Le précipité lavé fut dissous dans l'alcool bouillant. Après le refroidissement, la solution a laissé déposer des cristaux transparents, très-nets et assez volumineux, d'un beau jaune orangé, paraissant être des prismes droits à base rectangulaire, avec troncatures sur les angles solides. L'alcool surnageant a fourni, après concentration, un nouveau dépôt de prismes séparés, d'un rouge orangé plus foncé que les précédents.

» Ces deux corps constituent deux nouveaux alcaloïdes et représentent deux degrés d'oxydation de la strychnine.

» La base rouge est plus oxydée que la base orangée. Elles sont toutes les deux insolubles dans l'eau, solubles dans l'alcool (la base rouge l'est plus que l'autre) insolubles dans l'éther. Elles ne renferment pas d'eau de cristallisation, se décomposent vers 300 degrés, fondent sur la lame de platine et brûlent avec une flamme brillante. Leur saveur est amère, mais moins que celle de la strychnine.

» La base orangée séchée à 250 degrés, et ne perdant rien au-dessus, a donné, pour $0^{gr},1935$ de matière,

Acide carboné	0,4435
Eau	0,123

correspondant à

Carbone	62,5
Hydrogène	7,06

» 100 de matière ont donné 7,05 d'azote, ce qui conduit à la formule

$$C^{42}H^{28}Az^2O^{12} = C^{42}H^{22}Az^2O^4 \text{ (strychnine)} + 6HO + O^2.$$

11..

Théorie :

C...	62,37
H...	6,93
Az...	6,93

» 100 parties de chloroplatinate ont donné

Platine...	16,10

Théorie pour $C^{42}H^{28}Az^2O^{12}ClHCl^2Pt$:

Platine...	16,2

On peut appeler cette base *oxystrychnine*.

» La base rouge a donné, pour 0gr,201 de matière,

CO^2...	0,4405
Eau...	0,124

correspondant à

C...	59,76
H...	6,85

» 100 parties de matière ont donné

Azote...	6,52

ce qui conduit à la formule

$$C^{42}H^{28}Az^2O^{14} = C^{42}H^{22}Az^2O^4 + 6HO + O^4.$$

» 100 parties de chloroplatinate ont donné

Platine...	15,65.

Théorie pour la base :

C...	60,0
H...	6,6
Az...	6,6

pour le chloroplatinate :

Platine...	15,8

Cet alcaloïde renfermant 2 équivalents d'oxygène de plus que l'oxystrychnine peut prendre le nom de *bioxystrychnine*.

» Je crois pouvoir conclure d'un assez grand nombre d'analyses de strych-

nine que j'ai faites et par leur comparaison avec celles d'autres chimistes, que ce corps n'est pas constant dans sa composition.

» Les analyses de M. Regnault et les miennes, faites avec de la strychnine octaédrique, s'accordent avec la formule

$$C^{40}H^{22}Az^{2}O^{4}.$$

» La strychnine la plus ordinaire a, d'après de nombreuses analyses, la formule adoptée

$$C^{42}H^{22}Az^{2}O^{4}.$$

» Enfin M. Gerhardt a publié plusieurs analyses de chloroplatinate de strychnine où le carbone est de 1 pour 100 trop fort, et l'azote de 0,5 pour 100 trop faible pour la formule admise, mais qui concordent parfaitement avec

$$C^{44}H^{22}Az^{2}O^{4}.$$

» Ce fait devient très-probable si l'on considère que la même chose a lieu, comme je l'ai démontré, pour d'autres bases.

» Je compte le prouver prochainement d'une manière irrévocable par un ensemble complet de recherches analytiques. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur la quinine; par* **M. P. Schutzenberger.**

« Le sulfate de quinine bouilli avec une solution d'azotite de potasse donne lieu à un dégagement d'azote assez vif. Après la réaction, la liqueur refroidie traitée par l'ammoniaque a donné un précipité grenu cristallin blanc. Ce précipité, étant redissous dans l'alcool et la solution évaporée à sec au bain-marie, a laissé un résidu transparent résineux, se changeant, en présence de l'eau, assez rapidement en petits grains cristallisés renfermant beaucoup d'eau de cristallisation. Ils fondent à 100 degrés dans leur eau et la perdent à 130 degrés en se changeant en une masse résineuse incolore et transparente encore solide à 140 degrés.

» $0^{gr},2478$ de matière séchée à 150 degrés, ont donné

CO^{2}...........	0,639
HO...........	0,165

correspondant à

Carbone.........	70,32
Hydrogène......	7,4

100 parties ont donné azote 6,36, ce qui conduit à la formule

$$C^{40}H^{24}AzO^{6} = \underbrace{C^{40}H^{24}AzO^{4}}_{\text{Quinine.}} + 2O$$

C'est donc l'oxyquinine.

» 100 parties de chloroplatinate ont donné

Platine............ 25,90.

Théorie pour la formule $C^{40}H^{24}Az^{2}O^{6}\,2(ClH, Cl^{2}Pl)$:

Platine............ 25,95.

» Cette base a donc la même capacité de saturation que la quinine : ce que j'ai du reste observé pour tous les alcaloïdes oxygénés que j'ai étudiés. Elle est peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther, beaucoup moins amère que la quinine. Ses propriétés la rapprochent de l'hydrate stable de quinine dont il a été question dans un précédent Mémoire, seulement elle est cristallisable.

» L'igasurine ($C^{42}H^{20}Az^{2}O^{8} + 6Aq$) traitée par l'acide azoteux a également fourni un produit d'oxydation qui, d'après mes analyses, se représente par la formule

$$C^{42}H^{30}Az^{2}O^{18} = C^{42}H^{30}Az^{2}O^{8} + 10O.$$

» Cette base se présente en aiguilles incolores, renferme 8 équivalents d'eau de cristallisation et fond à 100 degrés dans son eau ; elle se colore en rouge par l'acide nitrique. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur la phtalamine, nouvel alcali dérivé de la naphtaline ; par* **MM. P. Schutzenberger** *et* **E. Willm.**

« M. Béchamp a récemment démontré que l'on pouvait obtenir la naphtilamine par la réduction de la nitronaphtaline au moyen de l'acétate ferreux ou d'un mélange de limaille de fer et d'acide acétique.

» Nous avons eu l'occasion de préparer par ce procédé de grandes quantités de cet alcali et d'en reconnaître l'extrême simplicité.

» En étudiant quelques dérivés de la naphtilamine préparée ainsi, nous avons obtenu des résultats analytiques si peu conformes à la théorie, que nous avons été conduits à penser que le produit de cette réaction était un mélange de naphtilamine et d'une autre base. En effet, en traitant le pro-

duit brut obtenu après une première distillation par l'acide sulfurique, nous avons pu séparer deux sulfates différents par leur solubilité dans l'eau, tous les deux cristallisés en paillettes nacrées.

» Le sulfate le moins soluble a donné

Eau de cristallisation......	8,65
Carbone................	62,3
Hydrogène....	5,3
Acide sulfurique (SO^3).....	20,8

Ces nombres conduisent à la formule

$$C^{20}H^9Az(SO^3, HO) + 2 Aq$$ du sulfate de naphtilamine.

» Le sulfate le plus soluble a fourni

Eau de cristallisation éliminable à 140 degrés... 8,06 — 8,15.

» $0^{gr},2575$ de matière séchée à 140 degrés ont donné

CO^2..................	0,455
Eau...........	0,121

correspondant à

Carbone...............	48,19
Eau..................	5,22

» $0^{gr},325$ de matière séchée ont donné

Platine du chloroplatinate d'ammoniaque........... 0,162

correspondant à

Azote pour 100........ . 7,05.

» 100 parties ont fourni 19,8 d'acide sulfurique.

» Ces analyses conduisent à la formule

$$C^{16}H^9AzO^4, SO^3, HO + 2 Aq$$ pour le sulfate.

Théorie :

Carbone................	48,00
Hydrogène.............	5,00
Azote....	7,00
Acide sulfurique (SO^3).....	20,00
Eau de cristallisation......	8,2

» La base se précipite sous forme de gouttelettes oléagineuses, un peu

plus denses que l'eau lorsqu'on ajoute de l'ammoniaque à la solution du sulfate. Sa saveur est celle de la naphtilamine; ses sels ne rougissent pas aussi facilement à l'air. Nous proposons de l'appeler *pthalamine*.

» Ces analyses sont contrôlées par celles du dérivé éthylique qu'on obtient en chauffant une dissolution de phtalamine dans l'iodure d'éthyle à 100 degrés. Au bout de quelques minutes la liqueur se prend en une masse de cristaux feuilletés d'iodure d'éthylphtalamine qu'on purifie aisément par cristallisation dans l'eau ou l'alcool. Ce sel verdit à l'air, à l'état humide; il ne renferme pas d'eau.

» Il a donné à l'analyse

Carbone	39,42
Hydrogène	4,5
Iode	40,8

Théorie pour la formule $C^{16}H^{8}(C^{4}H^{5})AzO^{4}I$:

Carbone	30,0
Hydrogène	4,5
Iode	41,1

» La base éthylée, séparée par l'ammoniaque est liquide, oléagineuse, volatile vers 300 degrés, comme la phtalamine; altérable à l'air, et d'une saveur brûlante. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Vignes préservées de la gelée par la fumée; extrait d'une Lettre de* **M. Mabille.**

« Le 12 mai 1855, par un temps calme et sec, je voyageais vers le soir sur la route de Bar-le-Duc à Paris, dans le département de la Meuse, je sentis le froid me pénétrer : on pouvait prévoir pour le lendemain la catastrophe qui a frappé le vigneron dans ses espérances. Dans une longue pièce de terre, située au bas des vignes, on avait allumé plusieurs tas de gazons dans le but d'écobuer la terre; cette combustion produisait une épaisse fumée qui enveloppait les coteaux de la base au sommet. Connaissant la théorie de la formation de la rosée et la propriété des diathermanes et athermanes, il me fut facile de prédire l'immunité dont a joui cette contrée par son immersion dans ces noires vapeurs. Je pus m'assurer ultérieurement que le hasard avait pleinement confirmé les théories des physiciens. On fit une bonne vendange dans la contrée, les vignes voisines ne donnèrent que peu ou point de raisins.

» Ce fait nous amène à une application d'un haut intérêt : on sait combien d'herbes, de mousses, de ronces, de racines et de feuilles le cultivateur rejette chaque année de ses vignes; ces émondes remplissent les fossés et obstruent les sentiers. En disposant convenablement en tas ces débris de végétaux, à l'aspect nord-est relativement à l'héritage ou à la contrée, ils pourraient être groupés de telle sorte qu'on puisse en allumer facilement une série chaque soir où la gelée sera à craindre pour la nuit, et que leur combustion se fasse lentement avec une épaisse fumée. Pour arriver à ce but il faudrait placer sur des lignes déterminées et alterner entre eux ces tas qui seraient organisés comme le fourneau du charbonnier. Il suffirait, pour assurer leur lente combustion, de déposer à leur centre quelques copeaux et un peu de sarment sec, enfin de recouvrir le tout de gazons ou de terre. Les tas ainsi préparés, il serait facile et peu dispendieux, à un signal donné, d'enfumer toute une contrée de vignes ou d'arbres fruitiers. Il suffirait de peu de personnes pour allumer et moins encore pour surveiller l'opération.

» Ce n'est guère que du 25 avril au 15 mai que nos vignes ont à redouter l'influence des gelées tardives; il suffirait donc d'exercer quelque peu de surveillance pendant vingt jours. Il est rare qu'à cette époque il y ait plus de deux ou trois nuits qui nous fassent craindre le sinistre; on peut juger par là combien faible serait la peine qu'on aurait à prendre pour assurer la récolte et régulariser une des plus belles sources de la fortune de notre pays. »

M. Lenhossek adresse une Lettre concernant ses travaux sur le système nerveux central, travaux compris dans le nombre des pièces de concours pour les prix de Médecine et Chirurgie et sur lesquels l'auteur désire connaître le jugement porté par la Commission.

Quoique ces pièces aient été déposées avant la séance publique du 8 février dernier, elles étaient arrivées après le terme fixé pour le concours de 1857; elles se trouvent donc comprises dans le concours de 1858 qui n'est pas encore jugé. On le fera savoir à l'auteur.

M. Lefort demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait présenté au mois de novembre dernier. Le travail, que l'auteur va rendre public par la voie de l'impression, a pour titre : « Mémoire sur la

théorie des logarithmes, la construction et l'usage des Tables de logarithmes ».

M. Ducros prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été soumis son système pour la direction des aérostats. Cette Lettre et un nouveau plan qui y est joint sont renvoyés aux Commissaires précédemment nommés : MM. Piobert, Morin, Séguier.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 12 juillet les ouvrages dont voici les titres :

La Clef de la Science, ou les Phénomènes de tous les jours expliqués par le Dr E.-C. Brewer; 3e édition, revue et corrigée par M. l'abbé Moigno. Paris, 1858; 1 vol. in-12.

Spécimen de Tables calculées, stéréotypées et imprimées au moyen d'une machine; par M. Édouard Scheutz. Paris, 1858; in-8°.

De la Résistance de l'air dans le mouvement oscillatoire du pendule; par M. Ch. Girault. Caen, 1858; br. in-8°.

Note sur la coloration rouge du sang veineux; par les professeurs Gluge et Thiernesse; br. in-8°. (Extrait des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 2e série, t. V, n° 6.)

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon, Classe des Lettres. Nouvelle série, t. VI. Paris-Lyon, 1857-58; in-8°. *Classe des Sciences*, t. VII. Lyon-Paris, 1857; in-8°.

Recueil des actes de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; 19e année, 3e et 4e trimestre, 1857; in-8°.

Le Stéréomonoscope, nouvel instrument dont le principe est fondé sur la découverte de la propriété inhérente au verre dépoli de présenter en relief l'image de la

chambre obscure; par M. A. CLAUDET, membre de la Société royale de Londres. Paris, 1858; br. in-8°.

L'Omni-science; par M. ALEXANDRE. (16 tableaux imprimés et lithographiés.)

Sulle... *Observations et réflexions sur les fractures compliquées; par* M. E. REINA. Catane, 1856; in-8°.

Zoologisch... *Recherches zoologiques, anatomiques et physiologiques sur les baleines des mers du Nord; par* M. D.-F. ESCHRICHT; I[er] volume avec 15 planches. Leipzig, 1849; in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 JUILLET 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Ph. Le Bas, en qualité de Président de l'Institut, rappelle que la séance publique annuelle doit avoir lieu le 15 août prochain, et invite l'Académie à faire choix du lecteur qui devra la représenter dans cette séance.

GÉOLOGIE. — *Sur l'action des chlorures et des sulfates alcalins et terreux dans le métamorphisme des roches sédimentaires; par* M. Ch. Sainte-Claire Deville.

« A l'exemple d'une foule d'autres vérités, le métamorphisme des roches sédimentaires, c'est-à-dire la transformation de ces roches, postérieurement à leur dépôt, sous l'influence d'agents physiques et chimiques, émanant de l'intérieur du globe, a eu quelque peine à se faire sa place dans la science. Aujourd'hui les géologues sont presque unanimes à reconnaître la réalité de ces singulières transformations, et il s'agit bien moins de les prouver que de les expliquer; or les expliquer expérimentalement, c'est les reproduire.

» Mais le fait même de leur fréquence implique qu'elles ont dû se faire par des procédés d'une certaine simplicité, par des réactions dont les élé-

ments sont abondants dans la nature. Dans cette explication, le temps seul n'est point à ménager : une succession prolongée d'efforts relativement faibles, mais amenant chacun un progrès vers l'état final, pouvait être considéré comme la marche la plus probable des phénomènes naturels et comme celle qu'il fallait s'efforcer d'imiter. C'est cette double pensée qui m'a guidé dans les recherches dont je soumets aujourd'hui à l'Académie les premiers résultats.

» Quels que soient le nombre et la variété de ces réactions, les émanations qui les ont déterminées peuvent, comme celles qui se produisent encore aujourd'hui, se distinguer, d'une manière générale, par les quatre corps électronégatifs : fluor, chlore, soufre, carbone, qui dominent dans chacune d'elles. De cette lutte infiniment variée entre ces corps essentiellement actifs et les roches déjà consolidées, il est résulté :

» 1°. Des substances insolubles, des minéraux, qu'on trouve dans les roches métamorphiques et qui, soit dans leur composition même, soit par les circonstances qui les accompagnent, offrent encore des traces du genre de réactions auquel ils ont dû naissance. Ces substances insolubles ont fixé la plus grande partie du carbone sous forme de carbonates, une proportion considérable du soufre sous forme de sulfates ou de sulfures, quelques traces seulement du chlore et la presque totalité du fluor à l'état de fluorures simples ou de fluosels. En réalité, il n'y a, pour ainsi dire, qu'un seul minéral abondant auquel le fluor semble nécessaire, le fluorure de calcium. Presque partout ailleurs, il se trouve en proportions variables, et comme un élément de transition qui devait être remplacé par l'oxygène. Le Mémoire présenté récemment à l'Académie par MM. H. Sainte-Claire Deville et Caron a fait ressortir bien remarquablement ce rôle des fluorures dans l'économie des forces chimiques naturelles.

» 2°. Des sels solubles. Là se trouve à peu près tout le chlore employé à ces réactions, une bonne partie du soufre et une faible proportion du carbone. C'est ce qui résulte de l'examen des sels dissous dans la mer. L'eau de la mer peut, en effet, être assimilée à une eau de lavage, qui aurait filtré à travers tous les terrains et qui s'en serait approprié les sels solubles.

» C'étaient, en définitive et surtout, ces sels dont il fallait étudier l'action sur les trois grandes catégories de roches sédimentaires, savoir : les calcaires, les argiles, les grès et autres roches siliceuses, et, pour se rapprocher autant que possible des conditions naturelles, il fallait prendre les roches en fragments intacts, et ne les mettre en contact qu'avec des proportions relativement faibles des substances actives.

» *Calcaires.* — Une des applications les plus importantes du métamorphisme consiste dans la transformation du calcaire en dolomie. On peut, à cet effet, employer le sulfate de magnésie ou le chlorure de magnésium. On connaît les ingénieuses expériences dans lesquelles, d'un côté MM. Haidinger et de Morlot, de l'autre M. de Marignac, en chauffant en vase clos, vers 200 degrés et sous une pression de 15 atmosphères, le carbonate de chaux avec des proportions déterminées de sulfate de magnésie ou de chlorure de magnésium, ont obtenu, par double décomposition, un mélange de carbonate de chaux et de magnésie dans les rapports qui constituent la dolomie (1). Ces expériences ont résolu expérimentalement la possibilité de cette transformation ; de sorte que, pour appuyer et pour rendre pratique la conception si originale du génie pénétrant de Léopold de Buch, on n'a plus aujourd'hui qu'un seul embarras, celui du choix dans les moyens.

» Mais il fallait savoir si cette transformation, qui a dû embrasser des régions extrêmement étendues, n'a pas pu s'exécuter par les mêmes agents, mais avec des procédés, pour ainsi dire, moins dispendieux, sous la pression de l'atmosphère et à une assez faible chaleur.

» J'ai pris un fragment de craie et l'ai imprégné, sans le déformer, d'une dissolution de chlorure de magnésium; puis je l'ai soumis, dans un creuset de platine, à la chaleur prolongée du bain de sable. Je me suis assuré qu'un peu au-dessus de 100 degrés il y a réaction, qui se trahit par la production d'une certaine quantité de chlorure de calcium. Il se passe là quelque chose d'analogue à ce que Dulong a décrit dans son Mémoire sur les réactions entre les sels solubles et les sels insolubles. La double décomposition a lieu, mais elle s'arrête à un certain point. Par une seule opération de ce genre, je n'ai jamais pu remplacer que 6 à 7 pour 100 de chaux par son équivalent de magnésie. Mais si on lave le fragment et qu'on enlève ainsi la plus grande partie du sel de calcium formé, une seconde imprégnation, suivie de l'action de la chaleur, amène une nouvelle décomposition, et la répétition des mêmes procédés amènerait peut-être la substitution complète de la magnésie à la chaux. Dans le fragment de craie que je mets sous les yeux de l'Académie, je me suis arrêté après la huitième opération, afin de ne pas déformer le fragment, qui se fissure extrêmement sous cette influence et finirait par se désagréger. Le rapport de la magnésie à la chaux y est,

---

(1) M. Durocher a aussi, de son côté, reproduit la dolomie par des moyens analogues.

en poids, de 1 : 2, au lieu d'être de 1 : 1,5, comme dans les dolomies normales.

» Des fragments de madrépores ont été soumis au même traitement, et ont subi une modification analogue, sans perdre leur forme extérieure et sans que leurs caractères organiques en aient été altérés.

» Mais il faut remarquer que, dans ces réactions singulières, une partie de l'acide carbonique se dégage, et, en outre, il se forme des oxychlorures (1), de sorte que l'analyse du fragment dont il s'agit a donné moins d'acide carbonique qu'il n'en faudrait pour un carbonate neutre et, de plus, une certaine quantité de chlore.

» L'irrégularité, l'indécision dans les réactions ne me paraissent pas devoir arrêter dans ce genre de recherches; je suis convaincu, au contraire, que, dans la plupart des cas, la nature, dans ses longues opérations, a procédé ainsi par une série de termes transitoires, souvent mal définis, avant d'arriver au résultat final et bien déterminé.

» Le problème se trouve alors ramené à celui-ci : la magnésie, sous une forme ou sous une autre, ayant remplacé moitié ou moins de moitié de la chaux (une bonne partie des dolomies métamorphiques ne sont que des calcaires magnésiens), les ramener toutes deux à l'état de carbonate neutre, et, s'il se peut faire, à l'état de carbonate double de chaux et de magnésie.

» L'acide carbonique se présente naturellement à l'esprit pour ce rôle, et l'on peut dire qu'avec le bénéfice d'une haute pression et d'une température élevée, la question est à peu près résolue par l'expérience de M. de Marignac.

» Mais il y avait évidemment intérêt à éliminer cette circonstance particulière.

» Je rends compte, dans mon Mémoire, des divers essais que j'ai faits dans ce but. Je fais voir qu'un fragment de craie transformé au même degré que celui dont il vient d'être question, soumis dans l'eau à un courant froid d'acide carbonique, non-seulement n'arrive pas au résultat désiré, mais qu'il y détermine la formation d'un carbonate de magnésie hydraté, qui cristallise en prismes hexagonaux basés, qui ont la plus grande ressemblance avec l'arragonite; et que, si on l'expose dans l'eau pure, à l'action de l'air atmosphérique, il se précipite sur les parois du vase, de petits rhomboèdres de chaux carbonatée, *absolument exempts de magnésie* :

---

(1) On peut, par un lavage prolongé des fragments en voie de transformation, obtenir un oxychlorure de magnésium en petites lamelles nacrées.

cette dernière base se concentre dans le fragment solide, qui perd tout le chlore qu'il contenait, et tend à devenir un carbonate neutre, riche à la fois en chaux et en magnésie; de sorte que cette dernière expérience, la plus simple de toutes, suffisamment prolongée, amènera peut-être au résultat définitif.

» Dans tous les cas, c'est un fait curieux et bien inattendu que, au moins sous la pression ordinaire, l'eau seule, aidée de l'acide carbonique de l'atmosphère, agisse dans le sens de la dolomitisation, tandis que l'eau saturée d'acide carbonique, déterminant la formation d'un bicarbonate de magnésie plus soluble, tend, au contraire, à isoler les deux bases.

» Il reste à savoir si, employé en courant sec, ou dans une très-petite quantité d'eau, ou sous une faible pression, ce gaz agirait autrement. C'est ce que je me propose de constater dans des expériences qui exigeront un certain temps, et pour lesquelles j'ai fait construire un appareil, qui me permettra de régler et de mesurer la pression à laquelle les corps seront soumis. Il se peut, enfin, que le procédé soit plus simple encore et que l'action seule du temps suffise pour amener la roche ainsi modifiée à l'état de carbonate neutre et cristallin.

» J'ai fait avec la craie et le sulfate de magnésie des essais qui m'ont conduit à des résultats analogues, mais sur lesquels je n'insisterai pas ici pour ne pas allonger démesurément cette communication.

» Je terminerai ce qui a rapport à la dolomitisation par la remarque suivante. Si les prévisions de M. L. de Buch sont exactes, si la dolomie s'est formée, en certain cas, par la substitution à un équivalent de chaux d'un équivalent de magnésie, apporté, sous une forme ou sous une autre, par les émanations de l'intérieur, on devra y trouver, comme témoins de ces réactions, les traces des substances qui ont servi à les produire. Or c'est ce qui se vérifie d'une manière remarquable. En effet, un grand nombre de dolomies sont associées, comme on sait, à des anhydrites ou à des gypses, qui y sont même quelquefois entièrement amalgamés, comme dans celles de l'Ariége : et les sulfates de baryte et de strontiane, que M. Hugard a cités récemment dans son intéressant Mémoire sur la dolomie de la vallée de Binn, ne sont, comme il le remarque avec raison, que des traces qu'y ont laissées les agents sulfurés qui ont concouru à sa formation.

» Quant aux chlorures, si leur grande solubilité doit les rendre dans les roches plus rares que les sulfates, ils n'en sont pas absolument bannis. Je me suis assuré qu'un grand nombre de dolomies métamorphiques contient une quantité de chlorures qui dépasse plusieurs millièmes et peut être dosée.

Tel est le cas des dolomies de la vallée de Fassa, en particulier, de celles du Rosengarten, qui existent dans la collection du Collége de France, et qui y ont été déposées par M. Élie de Beaumont, à la suite d'un voyage entrepris en commun avec M. L. de Buch, dans ces contrées qu'ils ont contribué tous deux à rendre classiques pour le métamorphisme. J'en dirai autant des dolomies de Seefeld, en Tyrol; de celles des marnes irisées de Fribourg; des dolomies du terrain carbonifère de la province de Liége. La dolomie tertiaire de Beyne, elle-même, n'en est pas non plus exempte.

» Ce qu'il y a de curieux et de bien significatif, c'est que ce chlorure est, au moins en partie, soluble dans l'eau, et que l'eau distillée bouillie avec quelques-uns de ces échantillons en extrait du chlore, du calcium et du magnésium, probablement à l'état d'oxychlorures.

» D'autres dolomies, au contraire (et je citerai la dolomie saccharoïde du Saint-Gothard), ne m'ont donné traces ni de sulfates, ni de chlorures; et ce contraste n'est peut-être pas le fait le moins instructif; car il semble indiquer que la nature a employé, pour la fabrication de la dolomie, plusieurs voies différentes.

» *Argiles.* — Tout le monde connaît la belle expérience par laquelle Gay-Lussac et Thenard, en faisant passer sur de la silice chauffée au rouge et mélangée de sel marin un courant de vapeur d'eau, ont obtenu un silicate de soude et de l'acide chlorhydrique. Cette expérience m'a servi de point de départ dans les recherches que j'ai entreprises sur la transformation des roches argileuses et siliceuses.

» Si l'on prend de l'argile pure, du kaolin lavé par exemple, que, sans le pulvériser, en le conservant, au contraire, le plus possible en fragments, on l'humecte d'une dissolution de chlorure de sodium, et, qu'après l'avoir desséché lentement, on le chauffe à un bon rouge, dans un creuset de platine, on ne tarde pas à apercevoir des vapeurs d'acide chlorhydrique. Lorsque ce dégagement aura cessé, la matière ne donnera plus au lavage trace de chlore; si on l'imprègne de nouveau de sel marin et qu'on chauffe de la même manière, dès la troisième ou la quatrième opération, elle aura pris une certaine dureté (que n'acquiert pas le kaolin seul soumis à la même température), et en continuant ainsi, toute la masse, bien qu'elle n'ait été chauffée que bien au-dessous de son point de fusion, est finement grenue ou lamelleuse; sa densité indique aussi l'état cristallin : elle raye fortement le verre et devient fusible.

» La réaction offre quelque chose de curieux; car le dégagement d'acide chlorhydrique a lieu très-lentement et ne cesse entièrement qu'après une

longue incandescence; ce qui provient de ce que l'argile conserve encore de l'humidité à une température élevée; à un certain moment, le chlore se mêle à l'acide chlorhydrique : l'atmosphère intervient sans doute alors par son oxygène qui, en face d'un acide énergique, la silice au rouge, déplace le chlore du sel marin.

» Si l'on répète exactement la même opération, en substituant le chlorure de calcium au chlorure de sodium, le même phénomène a lieu, seulement avec bien plus de facilité, à une température beaucoup moins élevée, et le dégagement d'acide chlorhydrique n'est jamais accompagné de chlore. Un kaolin parfaitement blanc et terreux, du Cornwall, traité de cette manière jusqu'à ce que, le dégagement d'acide chlorhydrique n'ayant plus lieu sensiblement, la matière eût paru avoir cessé d'absorber la chaux, a donné une substance blanche, compacte, n'ayant point l'aspect cristallin, très-dure, rayant facilement le verre et soluble dans l'acide nitrique. Elle se compose de :

			Oxygène.	
Silice	47,6		24,73	4,93
Alumine	32,2		15,04	3,00
Chaux	15,1	4,24	5,10	1,01
Magnésie	traces.			
Potasse et soude	5,1	0,86		

» Dans cette analyse on a supposé que tous les éléments étaient oxydés; mais, en réalité, la substance contenait encore 5 pour 100 de chlore, qui auraient sans doute disparu si on l'avait chauffée jusqu'à son point de fusion.

» On remarquera que le rapport de l'oxygène des protoxydes à celui de l'alumine est 1 : 3, c'est-à-dire que ces deux éléments présentent le rapport atomique qu'ils ont dans tous les feldspaths.

» Le même kaolin a été traité de la même manière au moyen d'un mélange des deux chlorures de calcium et de sodium, et on s'est arrêté lorsque la matière a paru cesser d'absorber la soude; elle était devenue grenue, avait une densité de 2,52, rayait fortement le verre, et contenait 6 pour 100 de chaux et plus de 12 pour 100 de soude. Le rapport de l'oxygène des protoxydes à celui de l'alumine est un peu moindre que celui de 1 : 3; mais il faut remarquer que, si la substance semblait refuser d'absorber la soude, elle a continué, dans des essais ultérieurs, d'absorber la chaux.

» D'autres argiles, en particulier celle de Montereau, présentent des phénomènes analogues.

» Le kaolin, imprégné d'une dissolution de chlorure de magnésium, fait

immédiatement une pâte solide, et se transforme avec une telle facilité, qu'il suffit de le chauffer au-dessous du rouge pour qu'il y ait un dégagement presque immédiat d'acide chlorhydrique, et, dès la première cuisson, la substance raye le verre. Cette expérience semble venir à l'appui des opinions de M. Vicat sur l'influence des sels magnésiens dans la prise des mortiers à la mer, opinions appuyées aussi par les observations récentes de M. Kuhlmann.

» Enfin le protochlorure de fer agit avec la même rapidité; mais la facilité avec laquelle il se peroxyde à la chaleur exigera, pour que l'expérience soit concluante, qu'elle soit répétée à l'abri du contact de l'air.

» Par une exception remarquable, une dissolution de chlorure de potassium, dans les mêmes circonstances de température, n'a donné absolument aucun résultat, bien qu'on ait répété l'opération un grand nombre de fois. Cette circonstance est probablement en rapport avec le fait qui a été mis en évidence par les travaux de M. Delesse, que les feldspaths auxquels on peut supposer une origine métamorphique ne sont jamais des feldspaths à base de potasse.

» Le bisulfate de potasse agit, au contraire, énergiquement sur les argiles et les transforme bien au-dessous du point de fusion.

» Ces expériences, bien qu'encore incomplètes, indiquent la possibilité d'arriver, par la réaction des chlorures alcalins et terreux sur les argiles, à des minéraux analogues aux feldspaths, et d'expliquer ainsi ces roches singulières, si fréquentes dans les formations anciennes, qui contiennent à la fois de nombreux minéraux feldspathiques (albite, oligoclase, labrador) et des preuves certaines d'une origine sédimentaire, par exemple, des débris d'êtres organisés. Elles se rapprochent vraisemblablement aussi des actions remarquables, signalées par M. Daubrée, dans ses intéressantes communications sur le développement des zéolithes dans les briques romaines soumises, pendant plusieurs siècles, à l'imbibition des eaux minérales de Plombières.

» Enfin la réaction des chlorures de magnésium et de fer sur l'argile, dans les conditions précitées, lorsqu'elle aura été mieux étudiée, pourrait bien conduire à l'explication de tout ce groupe de roches à minéraux talqueux et chloritiques, qui commence au schiste ardoisier et finit à la protogine.

» *Roches siliceuses.* — Mes expériences sur les roches siliceuses sont encore peu nombreuses, mais elles sont très-concluantes. Je n'en citerai qu'une qui donnera la mesure de leur transformation sous les influences dont il s'agit.

» J'ai pris un grès, tout composé de grains quartzeux (le grès d'Orsay, qui fournit les meilleurs matériaux pour le pavage de Paris) et qui ne contenait que des traces de calcaire. Je l'ai alternativement imprégné, sans le briser, d'une dissolution mixte de chlorure de calcium et de magnésium, et soumis à l'action d'une bonne chaleur rouge. Après un grand nombre de ces opérations successives, la matière était devenue spongieuse, absorbait sans peine une assez forte proportion du liquide, et chacun des grains qui la composait, pénétré et transformé jusqu'à son centre, s'écrasait aisément sous le pilon d'agate. Pulvérisée et chauffée au blanc, elle a fondu et donné une masse d'un blanc laiteux, toute composée de fibres cristallines entrelacées, et présentant même quelques facettes. Elle a une densité de 3,0, est inattaquable par les acides, ne présente plus de traces sensibles de chlore, et contient

			Oxygène.
Silice.........	213		11,07
Chaux........	100	2,81	5,31
Magnésie......	67	2,50	
	380		

c'est-à-dire qu'elle a exactement la densité et la composition du pyroxène ou de l'amphibole. Une expérience faite plus en grand me permettra sans doute d'avoir des cristaux déterminables et de décider laquelle de ces deux espèces minérales a pris naissance.

» Je ferai une dernière réflexion qui s'applique à toutes les expériences précédentes. J'ai dit dans quel but j'avais constamment pris les roches à transformer en fragments plus ou moins volumineux. Mais, loin de me créer, comme je m'y attendais, une difficulté, cette précaution m'a servi dans la plupart des cas. Ainsi je me suis assuré que dans ces circonstances, un fragment de craie se transforme bien plus rapidement que la même substance pulvérisée. Il y a là, sans aucun doute, une action des corps poreux qui, dans les phénomènes naturels, a dû faciliter singulièrement ces transformations.

» En résumé, ma communication a pour but principal d'indiquer un mode, à la fois très-simple et très-général, d'influences sous lesquelles les roches sédimentaires de toute nature ont pu se modifier, postérieurement à leur consolidation, et acquérir les caractères que l'on observe dans les roches métamorphiques. Si je ne me trompe, l'étude de ces procédés, qui ont le double avantage de prendre les roches dans leur état normal et avec leurs allures

habituelles, et de ne faire agir sur elles, dans les circonstances les plus faciles à réaliser, que les substances les plus répandues dans la nature, peut être féconde pour la théorie du métamorphisme, et je me propose de poursuivre plus loin ces recherches dont je soumets aujourd'hui à l'Académie les premiers résultats. »

M. **Despretz** dépose un paquet cacheté.

RAPPORTS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Rapport sur deux Mémoires de* **M. Coinze.**

(Commissaires, MM. Boussingault, Decaisne, Payen rapporteur.)

« En 1847, M. Coinze a présenté un Mémoire intitulé : « Des moyens d'accélérer les progrès en agriculture », renvoyé à MM. Boussingault et de Gasparin.

» Un nouveau Mémoire sur le même sujet et du même auteur est parvenu à l'Académie le 17 mai 1858. Il a été renvoyé à MM. Boussingault, Payen, Decaisne.

» Ces Mémoires ne renferment, comme moyen pratique, que l'indication d'un défoncement intelligent du sol, ce qui est connu et pratiqué depuis très-longtemps; comme théorie, que des idées peu faciles à comprendre remontant à l'état de la science lorsqu'on en était aux quatre éléments. Nous nous bornerons à en citer deux passages :

« Il n'y a pas deux eaux. S'il n'y en a qu'une,... elle est simple, elle est » un élément. » — « Les physiciens n'ont pas cherché à décomposer le » soleil, ils ignorent ce qu'est le feu... »

» Les Commissaires pensent que les Mémoires de l'auteur ne peuvent mériter l'approbation de l'Académie. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

M. **Bertrand**, chargé avec M. Delaunay d'examiner un travail de *M. Passot*, fait, au nom de la Commission, la déclaration suivante :

« L'Académie a soumis à notre examen une Note de M. Passot relative à la « Théorie des forces centrales ». Nous pensons que cette Note, dont les conclusions inexactes reposent sur des fautes de calcul évidentes, n'est pas de nature à devenir l'objet d'un Rapport. »

MÉMOIRES LUS.

GÉOLOGIE. — *Note sur les Vertébrés fossiles des terrains sédimentaires de l'ouest de la France; par* **M. Marie Rouault.**

(Commissaires, MM. Serres, Milne Edwards, d'Archiac.)

« L'installation du Musée géologique de Rennes, dont la fondation m'a été confiée, ne saurait se faire attendre longtemps désormais. Établi en vue d'être utile à la science comme à l'industrie et de faire connaître en particulier, sous ces rapports, les ressources du pays, ce Musée m'a fait sortir dans ce but du cercle de mes études ordinaires. En dehors des terrains sédimentaires constituant le bassin silurien de l'Ouest, objet unique de mes études jusqu'à ces dernières années, j'ai dû, par suite de cette mission nouvelle, étendre mes recherches à tous les terrains de la contrée.

» Les terrains sédimentaires, autres que les terrains paléozoïques, qui concourent à former notre sol, sont peu variés, et ceux qui s'y rencontrent n'y sont guère représentés que par quelques lambeaux d'une puissance toujours faible. Je n'entretiendrai point aujourd'hui l'Académie du parallèle que j'établis entre la faune de cette région et celles des autres bassins avec lesquels j'ai pu la mettre en rapport. Seulement j'aurai l'honneur d'appeler son attention sur les restes de Vertébrés qui en dépendent. A cette série, j'ai ajouté d'autres débris d'animaux de la même classe, mais provenant des autres terrains de la contrée et dont la découverte ne laissera pas que d'intéresser le monde savant. Cette série se rapporte donc à trois terrains différents : au terrain quaternaire, au terrain tertiaire et au terrain paléozoïque.

» La question des animaux vertébrés appliquée à l'étude des terrains anciens est aujourd'hui, comme on le sait, une de celles qui fixent le plus l'attention des géologues; mais la rareté des débris d'animaux de cette classe dans ces terrains est telle, que plusieurs des bassins siluriens connus pour leur richesse paléontologique n'en ont point encore pu fournir, et jusqu'aujourd'hui le bassin silurien de l'ouest de la France était du nombre de ces derniers. Je suis heureux de pouvoir dire que son silence sur cette question importante vient d'avoir un terme.

Terrain quaternaire.

» CARNASSIERS. — *Meles taxus,* Scheh., d'après une tête entière trouvée dans l'argile rouge qui repose sur le calcaire tertiaire de Le Quiou, près S.-Juvat.

» PROBOSCIDIENS. — *Elephas primigenius,* Blum, d'après une portion du côté gauche du bassin, argile rouge sur le calcaire à S.-Juvat, près Dinan.

» PACHYDERMES. — *Equus caballus* fossilis, d'après un *calcaneum* qui, avec de très-grandes dimensions, se fait remarquer : 1° par une largeur relative considérable; 2° par la facette cuboïdienne qui est nettement divisée en deux facettes établies sur deux plans différents. Argile rouge de S.-Juvat.

Terrain tertiaire moyen.

» CARNASSIERS AMPHIBIES. — *Phoca Gervaisi,* sp. nov., dent canine inférieure gauche, que j'ai trouvée dans les sablons calcaires de S.-Juvat, présente absolument le même caractère que celle figurée par M. Gervais dans sa *Zoologie et Paléontologie françaises, Pl. VIII, fig.* 8.

» *Phoca Larreyi,* sp. nov., d'après une canine inférieure gauche qui, adulte, est moitié plus petite que la précédente, plus arquée. Le Quiou.

» PROBOSCIDIENS. — *Mastodon angustidens,* Cuv., constaté par deux molaires dont une montre les deux dernières collines avec le talon de la dernière molaire droite inférieure. S.-Juvat, la Chaussairie près Rennes.

» *Dinotherium Cuvieri,* Kaup, d'après une troisième molaire droite supérieure de la Chaussairie près Rennes.

» SIRENOÏDES. — *Halitherium medium,* Cuv., sp., d'après des portions de crânes, des vertèbres, des dents, etc. La Chaussairie, S.-Juvat, Dingé, etc.

» REPTILES — *Crocodilus fossilis,* deux dents coniques creuses. S.-Juvat.

» POISSONS CTENOÏDES. — *Sargus Sioni,* sp. nov. Voisin de *S. armatus,* s'en distingue par ses incisives plus larges, plus arquées, convexes. La face interne profonde est marquée de plis qui partent de la base. S.-Juvat, S.-Grégoire.

» POISSONS GANOÏDES. — *Pycnodus Dutemplei,* sp. nov. Dents qui se distinguent de celles de *P. ovalis* par une forme très-irrégulière. S.-Juvat.

» *Sphærodus lens,* Ag. Le Quiou. *Sph. truncatus,* Ag. *Sph. angulatus,* Munst. *Sph. Lejeanianus,* sp. nov. Grandes dents forme sphérique, élevées, plus ou moins comprimées, cernées à la base par un collet saillant. *Sph. kergomardius,* sp. nov. Dents parfaitement sphériques, non élevées, sans collet à la base. La Chaussairie, S.-Juvat, S.-Grégoire.

» *Crysophris Agassizii,* Eug. Sismonda. S.-Juvat, Chaussairie. *Capidotus?* S.-Juvat.

» POISSONS PLACOÏDES. — *Glyphys Desolgnei,* sp. nov. Voisine par les dents de *G. hastalis*, en diffère par un peu plus d'épaisseur; les expansions latérales bien déterminées sont peu développées. S.-Juvat.

» *Carcharodon megalodon*, Ag. *C. angustidens*, Ag. Chaussairie, S.-Juvat, etc.

» *Galeocerdo aduncus*, Ag. *G. latidens*, Ag. *Hemipristis serra*, Ag.

» *Votidamus primigenius*, Ag. La Chaussairie, S.-Juvat, S.-Grégoire.

» *Sphyrna Rameti,* sp. nov. Dents larges à la base, très-acérées au sommet, renflées au côté dorsal, dentelées sur les bords. S.-Juvat.

» *Oxyrhina xiphodon*, Ag. *O. hastalis*, Ag. *O. trigonodon*, Ag. La Chaussairie, S.-Juvat, S.-Grégoire. *O. Vanieri*, sp. nov. Dents qui rappellent celles de *O. Mantelli*, plus élancées, plus étroites. S.-Juvat. *O. Taroti*, sp. nov. Dents robustes, épaisses, larges. S.-Grégoire, S.-Juvat. *Lamna elegans*, Ag. *L. compressa,* Ag. *L. contortidens*, Gibbes. *L. crassidens*, Ag. *L. gracilis*, Gibb. *L. dubia*, Ag. Chaussairie, S.-Grégoire, S.-Juvat. *Odontaspis Hopei*, Ag. S.-Juvat. *Myliobates crassus*, P. Gervais. Le Quiou, Gahard. *Myliobates Guyoti*, sp. nov. Les plaques palatines dans cette espèce sont remarquables par l'absence du cordon qui sépare la couronne de la racine, faiblement arquées. S.-Grégoire, S.-Juvat. *Ætobates arcuatus*, Ag. *A. Tardiveli*, sp. nov. Plaques très-arquées, structure formée d'éléments très-gros et de dimension très-inégale. S.-Juvat.

» NUMMOPALATUS, genre nouveau. J'établis ce genre à l'aide de deux petites plaques dentaires composées de nombreuses séries de dents palatines. Ces dents sont placées côte à côte et serrées de manière à ne laisser entre elles aucun espace libre. Cette surface uniquement formée de dents de forme circulaire, convexes en dessus et concaves en dessous, repose sur une deuxième surface également composée de dents identiques, disposées de la même manière et destinées à remplacer les premières, lorsque par usure celles-ci auront disparu. Cette seconde surface repose à son tour sur une troisième, celle-ci sur une quatrième, au-dessous de laquelle se trouvent les restes d'une cinquième qui pourrait ne pas avoir été la dernière.

» Ces dents, qui ne présentent que quelques millimètres de diamètre, se réduisent de l'un des bords de la plaque à mesure qu'on s'avance vers le côté opposé, si bien que là on arrive à ne plus leur trouver en largeur qu'une fraction de millimètre.

» *Nummopalatus Edwardsius*, sp. nov., présente tous les caractères consignés dans la description qui précède. S.-Juvat, S.-Grégoire près Rennes.

Terrain paléozoïque.

» MACHÆRIUS, genre nouveau. Ichthyodorulites ayant la forme d'une lame à deux tranchants. Le milieu, très en saillie, est parfaitement rond. Cette partie, qui est saillante des deux côtés, est placée au centre ou à peu près de la largeur totale du fossile; elle est accompagnée de chaque côté d'une expansion plus ou moins mince et dont la minceur augmente en allant vers le bord. Ce corps, qui ressemble à un tube muni de deux expansions latérales opposées, est traversé dans le sens de la longueur par une cavité pulpaire de forme circulaire ou lobée plus ou moins irrégulièrement, mais à contour arrondi. Cette cavité, dont le diamètre peut égaler la moitié de l'épaisseur du fossile, est remplie par une tige formée d'une substance très-compacte. Cette tige n'emplit pas partout la cavité pulpaire par suite de la réduction très-rapide de son diamètre, et dans ce cas la cavité est remplie d'une substance très-poreuse que semble refouler la tige médiane à mesure qu'elle se développe, et cette substance poreuse ainsi refoulée finit par constituer autour de la tige une couche présentant une certaine densité. La substance qui compose ces Ichthyodorulites paraît homogène et ne semble varier que par la densité de son tissu, plus poreux autour de la cavité pulpaire et plus compacte vers l'extérieur. La couche externe ne paraît en différer que par son tissu plus serré.

» *Machærius Lartеti*, sp. nov. Le tronçon qui rappelle cette espèce accuse pour elle des dimensions très-grandes. La forme est très-symétrique : c'est un corps cylindrique garni de deux lames opposées qui le suivent dans toute sa longueur; ces deux lames sont déterminées par des sillons profonds qui donnent à la partie médiane une forme très-arrondie. Cette partie médiane est traversée dans le sens de la longueur par une cavité pulpaire circulaire remplie en tout ou partie, suivant le point plus ou moins rapproché de l'extrémité, par une tige ronde dont le diamètre se réduit rapidement. Là où cette cavité n'est pas complétement remplie par cette tige, elle l'est par une substance très-poreuse qui tient de la nature du corps de l'Ichthyodorulite. La tige médiane, d'une texture très-compacte, semble d'une nature très-différente. La structure du corps du fossile, qui paraît homogène, est très-poreuse à l'intérieur, devient plus dense vers l'extérieur, et forme à la surface une couche très-compacte.

» Je ne puis indiquer la dimension en longueur de cette pièce qui paraît avoir été considérable. Voici celles qu'elle présente dans les autres sens : diamètre ou épaisseur du corps cylindrique, 20 millimètres, la cavité pulpaire qui en occupe le centre présente 10 millimètres; largeur des expansions latérales, 10 millimètres, leur épaisseur la plus grande étant de 5 millimètres; la largeur totale, 40 millimètres, double de l'épaisseur. Provient du terrain dévonien inférieur de l'ouest de la France.

» *Machærius Archiaci*, sp. nov. Voisine de la précédente par les caractères généraux, cette espèce s'en distingue, par des différences profondes, à l'étude des détails spécifiques. Cet Ichthyodorulite, dont la forme est sensiblement arquée, présente les caractères suivants : à l'un de ses côtés, sa forme étant aplatie, la partie centrale très en relief, de forme arrondie, est séparée des deux expansions latérales qui l'accompagnent par des sillons profonds. L'expansion externe a une largeur moindre que celle qui est en regard de l'intérieur. L'autre face présente un tout autre aspect. Ici on ne retrouve qu'un seul sillon, et c'est celui du côté externe qui manque, d'où il suit que cette face n'est divisée qu'en deux parties. Le tube ou cavité pulpaire est bilobé. A la coupe, l'un des lobes répond à la partie médiane de la première face, et le deuxième à la partie très-enflée de la seconde. Largeur, 16 millimètres; épaisseur la plus grande, 10 millimètres. Même gisement que l'espèce précédente. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE MÉDICALE. — *Eaux minérales sulfureuses d'Amélie-les-Bains (bains d'Arles); par* **M. Poggiale**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Rayer.)

« Le Maréchal Ministre de la Guerre, informé, en 1857, par les Rapports d'inspection de MM. Dubois et Michel Lévy, que l'eau qui alimente l'hôpital militaire thermal d'Amélie-les-Bains perdait dans son parcours une quantité considérable de ses principes sulfureux, a chargé MM. François et Poggiale d'étudier les causes des altérations de cette eau et les moyens d'assurer sa conservation.

» Examinée à la source du Griffon, l'eau est onctueuse au toucher, répand une odeur d'œufs pourris et a une saveur hépatique prononcée. Elle donne avec l'azotate d'argent, l'acétate de plomb, l'acide arsénieux et le tartrate

d'antimoine et de potasse les précipités caractéristiques fournis par les eaux sulfureuses. Elle contient pour 1,000 grammes $0^{gr},0117$ de sulfure de sodium.

» M. Poggiale a fait un grand nombre d'expériences pour déterminer la quantité de principes sulfureux que l'eau perdait dans son parcours, avant les travaux qu'on vient d'exécuter; il a étudié avec soin les altérations qu'elle éprouvait dans les réservoirs, dans les piscines et dans les baignoires, et il a trouvé que dans l'intérieur des thermes la quantité de sulfure de sodium ne s'élevait qu'à $0^{gr},0020$ au lieu de $0^{gr},0117$. L'eau minérale ne présentait plus ni l'odeur, ni la saveur qu'elle possède à la source, et les réactifs donnaient lieu à des réactions d'autant moins prononcées que l'eau était prise à une plus grande distance du point d'émergence.

» Pour indiquer avec certitude la cause du mal et le moyen d'y remédier, M. Poggiale a étudié d'abord le système de conduite des eaux. Ainsi, il a observé que l'eau minérale n'était garantie, au Griffon, du contact de l'air extérieur que par une porte servant de regard, et qu'après avoir éprouvé deux chutes, elle s'engageait dans une conduite en bois en partie remplie d'air et ayant un développement de 580 mètres. Il a reconnu que l'air jouait le plus grand rôle dans les altérations qu'il avait constatées.

» Pour assurer la conservation de l'eau sulfureuse, M. Poggiale a établi par les propositions suivantes les bases du nouveau système de captage et d'aménagement :

» 1° Les eaux sulfureuses qui ne contiennent pas d'oxygène ne s'altèrent pas dans leur parcours en tuyaux pleins. 2° Lorsqu'elles renferment de l'oxygène, la décomposition du sulfure de sodium est proportionnelle à la quantité de ce gaz. 3° L'eau sulfureuse doit être complétement à l'abri de l'air au point d'émergence. 4° Il faut empêcher d'une manière absolue la pénétration de l'air dans les conduits. 5° Il faut enfin prendre les mesures nécessaires pour fonctionner constamment en tuyaux pleins dans tout le développement de la conduite.

» M. François proposa, d'après ces indications, un projet qui fut approuvé par le Ministre de la Guerre, et les travaux furent immédiatement exécutés.

» On a constaté, après les travaux, que la conservation des principes sulfureux est presque complète. En effet, on a trouvé à l'hôpital $0^{gr},0114$ de sulfure de sodium au lieu de $0^{gr},0117$ qui existent au Griffon.

» Il résulte des analyses rapportées dans le Mémoire de M. Poggiale que le magnifique établissement thermal militaire d'Amélie-les-Bains, qui était

alimenté, il y a quelque mois, par des eaux désulfurées, reçoit, par suite des travaux que le Génie vient d'accomplir, de l'eau minérale avec ses propriétés naturelles. Ces thermes fournissent ainsi la preuve expérimentale que l'eau sulfureuse, à 62°,25, peut parcourir une conduite de plus de 650 mètres, sans que la proportion de sulfure de sodium diminue sensiblement. C'est une grande expérience dont la science et la pratique profiteront pour la réfrigération et la conservation des eaux sulfureuses.

» M. Poggiale a fait l'analyse de toutes les sources d'Amélie. Les résultats de ses recherches sont consignés dans le Mémoire qu'il soumet au jugement de l'Académie. »

PHYSIQUE. — *Note sur les effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps; par* **M. Edmond Becquerel.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Babinet.)

« Dans les Mémoires dont j'ai eu l'honneur de lire des extraits à l'Académie le 16 novembre 1857 et le 24 mai 1858, j'ai étudié les effets lumineux qui résultent d'une persistance dans l'impression que la lumière exerce sur les corps et qui sont compris en général sous la dénomination d'*effets de phosphorescence*.

» J'ai montré particulièrement dans le premier travail, que ces divers effets lumineux dépendaient autant de l'état physique du corps que de sa composition chimique, et qu'il était possible de préparer certaines substances telles que les sulfures de calcium et de strontium, de façon à ce qu'elles possèdent d'une manière permanente la propriété d'émettre des rayons lumineux de telle ou telle réfrangibilité, après avoir reçu l'impression du rayonnement lumineux; ainsi les sulfures de strontium et de calcium peuvent donner, suivant leur préparation, une quelconque des nuances prismatiques, à l'exception du rouge de la partie la plus réfrangible du spectre lumineux.

» J'ai pu démontrer, en continuant ces recherches, que l'action de la chaleur pouvait modifier d'une manière temporaire les effets dont il s'agit, et qu'en soumettant à une température constante et plus ou moins élevée, une substance phosphorescente, elle présentait des effets différents, mais qu'elle retrouvait son action primitive en revenant à la température ambiante.

» Tous les corps ne se comportent pas de la même manière et sont plus ou moins modifiés temporairement par la chaleur; le corps qui a présenté

jusqu'ici les modifications les plus grandes est le sulfure de strontium obtenu par la réaction du soufre et de la strontiane caustique à 700 ou 800 degrés, et lumineux avec une nuance violette à la température ordinaire; il change de nuances pour de faibles différences de température et revient à son état primitif quand il se trouve de nouveau à la température ambiante. Pour observer ces effets, il suffit de placer plusieurs fragments de ce corps dans un tube fermé que l'on place dans un bain d'eau, d'huile, ou dans un mélange réfrigérant, et de comparer l'effet lumineux avec celui que donnent des fragments de la même substance à la température ordinaire, après les avoir exposés les uns et les autres à l'action du rayonnement solaire.

» On a trouvé de cette manière les résultats suivants :

Température du sulfure de strontium.	Couleur de la lumière émise après l'insolation à la lumière diffuse ou solaire.
— 20°	Violet foncé, phosphorescence très-vive.
+ 20°	Violet plus bleu.
40°	Bleu clair.
70°	Légèrement verdâtre.
90°	Jaune verdâtre.
100°	Jaune.
200°	Orangé.

» Ainsi avec cette substance dans un intervalle de 200 degrés, on peut avoir d'une manière temporaire, mais constante, quand la température ne varie pas, tous les effets que l'on obtient d'une manière permanente à la température ordinaire avec les préparations diverses de sulfure de strontium que j'ai fait connaître dans les précédents Mémoires; ce résultat vient confirmer la conclusion à laquelle j'avais déjà été conduit, et d'après laquelle les effets divers de phosphorescence dans un même corps tiennent à des modifications purement physiques et non pas à des compositions chimiques différentes.

» D'autres corps que le précédent présentent des actions analogues, mais moins tranchées; ainsi le sulfure de barium lumineux vert présente, de même que le sulfure de strontium dont on vient de parler, une émission de rayons moins réfrangibles à mesure que la température s'élève, tandis que les sulfures de strontium et de calcium, lumineux verts, donnent au contraire des rayons plus réfrangibles que ceux qui sont émis à la température ordinaire; ces effets différents dépendent de l'état moléculaire particulier de chaque substance. »

GÉOLOGIE. — *Notice sur les soulèvements du massif de Milianah; par* **M. A. Pomel.** (Extrait d'une Lettre adressée à *M. Élie de Beaumont.*)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Ch. Sainte-Claire Deville.)

« Le massif de Milianah forme entre le Chélif et la mer une longue protubérance très-compliquée qui commence à l'Ouled-Djer (longitude 0° 15' E. de Paris), s'étend jusqu'à la profonde anfractuosité où coule l'Ouled-Damous, et se prolonge jusqu'auprès de Ténez vers le premier méridien à l'ouest de Paris. Plusieurs ridements se sont superposés pour en constituer le relief; mais son trait le plus saillant est dû à un soulèvement du système du Tatra, qui joue un rôle majeur dans l'orographie d'un grand nombre de points de la côte Barbaresque.

» Les couches qui constituent le plus essentiellement ce massif, se rapportent au terrain crétacé inférieur (gault et craie chloritée nettement spécifiés par leurs fossiles). Cette formation extrêmement puissante constitue une série concordante de couches argilo-marneuses, où alternent des quartzites et du grès argileux dans le gault, des calcaires plus ou moins siliceux et marneux à la base de la craie chloritée, et des quarzites plus ou moins gréseux à la partie supérieure. On y observe quelques arêtes et des plissements qui ont imprimé aux strates la direction moyenne N. 25° O., parallèle à celle du système du mont Viso; et comme cette direction affecte toutes les couches, aucune d'elles n'appartient aux craies supérieures, qui, si elles existent ainsi que les terrains nummulitiques, sont réduites à des lambeaux encore inaperçus.

» Les dislocations du système des Pyrénées ont laissé dans ce terrain des empreintes bien plus nombreuses et bien plus importantes, au point que presque partout on peut observer des directions voisines de l'O. 17° N. qui les caractérisent. Cependant quoique la contrée montre encore de nombreux tronçons de leurs rides, les principales protubérances qu'elles ont produites ont été oblitérées par des révolutions plus récentes, et lorsque l'on examine d'un point culminant, on est étonné de voir s'aligner dans cette direction une foule de points qui n'ont plus entre eux de relations apparentes. Fortement bosselée par ces soulèvements, toute la contrée a dû rester émergée pendant toute la période au moins du dépôt des terrains tertiaires inférieurs qui n'y ont aucun représentant.

» Les dislocations du système de Tatra en se produisant à travers des terrains accidentés, ne pouvaient manquer d'être affectées de déviations

nombreuses aussi bien dans l'ensemble que dans les détails. De là la forme tourmentée et en zigzag de l'arête principale surtout, dont la direction est difficile à relever rigoureusement, parce qu'elle tend partout à se rejeter suivant les dislocations antérieures de manière à se rapprocher du parallèle, tandis que la direction normale devrait être O. 7° à 8° S. Cette crête principale commence chez les Soumata, se régularise un peu et atteint 1400 mètres chez les Beni-Mnacer, puis s'efface vers l'Ouled-Kébir, affluent de l'Ouled-Damous. Dans sa partie occidentale, elle est flanquée au nord par l'arête parallèle des Zatyma, qui, au delà de l'Ouled-Damous, est prolongée par le Djebel-Taourira. Le Djebel Si Mohamed-ben-Ali et le Chenoua semblent aussi être des chaînons de ce système. L'ensemble des Zaccar avec le Djebel-Oréb flanquent de même au sud de la chaîne principale, et leur prolongement vers l'ouest passe près des chaînons semblablement dirigés des Beni-Ghomerian et des Ouled-Yaya.

» Des parallèles au grand cercle de comparaison du système du Tatra non-seulement s'harmonisent avec les allures de ces diverses rides, mais encore celle qui suit la côte depuis les Beni-Haoua jusqu'au Taska ou Roumi, ou bien mieux de Ténez à Cherchel, prolongée vers l'est, va se mettre en rapport avec la direction des chaînons qui bordent la mer entre Dellys et le cap Corbelin; celle qui suit le Chelif depuis l'Ouled-Fodda, près d'Orléansville, jusqu'au Djebel-Doué et passe au Djebel-Ouamborg, près des Zaccar, va dans l'est, après avoir rasé ou enfilé une série de points culminants et de chaînons, tracer d'une manière remarquable la direction du Djurjura depuis le Djebel-Galos jusqu'au croisement de Lalla-Kredidja.

» Les rapports de ces dislocations avec le terrain tertiaire me sont seulement connus dans la contrée de Milianah. Ces terrains appartenant à l'étage miocène ne passent jamais sur les ridements qu'elles ont produits; mais ils se sont déposés à leur pied (à Milianah et chez les Beni-Ghomerian) ou tout autour comme à Ténez. Le long de la côte, depuis cette ville jusqu'à Cherchel et au Chenoua, ils ne sont immergés que par places, et on peut présumer qu'ils sont dans tout cet intervalle recouverts par la mer à une petite profondeur, et que leur limite a été tracée par les aspérités préexistantes du système de Tatra. En outre, ces terrains miocènes comprennent un étage marin plus ancien que les molasses marines, mais diffèrent par ses fossiles de l'étage des grès de Fontainebleau. Il y a donc concordance entre la direction et l'âge stratigraphique du système.

» Le grand cercle de comparaison du système du Tatra, tel que vous l'avez établi, est éloigné de plus de 10 degrés des accidents que je lui rap-

porte sur la côte de Barbarie. Mais comme la parallèle à ce cercle menée d'Alboran le long de cette côte, avec laquelle elle a des relations remarquables, passe encore à plus d'un degré au nord de Candie, chaînon du même système, on se trouve encore ici dans sa zone d'action : bien plus, l'intensité de cette action y est attestée par la hauteur de chaînes telles que le Djebalia de Milianah et le Djurjura, et la zone s'étend encore plus au sud, ainsi que le prouvent de nombreux chaînons figurés sur les cartes avec cette direction. Peut-être serez-vous un jour conduit à remplacer le grand cercle que vous avez d'abord adopté par un autre qui diviserait plus également la zone dans laquelle sont compris tous les accidents orographiques du système.

» Chez les Braz, chez les Zatywa, chez les Beni-Mnacer, on observe des crêtes dont la direction, voisine du méridien, en dévie de quelques degrés vers l'est du nord, parallèlement au grand cercle du système du Vercors. La province d'Alger montre de nombreuses rides parallèles à ce système, qui indiquent qu'il y a joué un rôle assez important, sans produire cependant de très-fortes saillies. J'enverrai sous peu une Note sur l'âge précis de ce soulèvement, qui me paraît immédiatement antérieur au dépôt de molasses marines, parce qu'il a disloqué un terrain marin plus ancien que ces molasses, mais que sa faune éloigne de l'âge des grès de Fontainebleau, et qui, par conséquent, doit se placer sur l'horizon, soit des dépôts lemaniens de l'Auvergne et de la Provence, soit des molasses d'eau douce inférieures de la Suisse.

» Le Djebalia de Milianah touche par ses deux extrémités à l'origine de chaînes d'une autre direction, allant l'une de Ténez à Mostaganem (Dara), l'autre de Mouzaïa à Dellys (petit Atlas d'Alger). Ces chaînes font partie du soulèvement dont je vous ai déjà entretenu (Djebel-Riles), que je nomme *système du Mermoucha*, du nom d'un chaînon bien caractérisé de l'Atlas de Blidah. Ce système, qui a le plus contribué à façonner le relief du sol barbaresque, n'a joué ici qu'un rôle secondaire. Cependant il a assez fortement oblitéré les crêtes du système du Tatra le long d'une ligne qui part de l'Ouled-Selet près Cherchel et va aboutir près d'Orléansville, au point où la vallée du Chélif abandonne la direction du Tatra pour suivre celle du Mermoucha jusqu'à la plaine de la Mina.

» Près de Cherchel on observe, au pied d'une de ces rides, un dépôt marin plus récent, qui contient des fossiles identiques à ceux de Superga et du Tortonèse. Ce terrain, recouvert par le vrai pliocène, doit encore appartenir au terrain miocène. Notre soulèvement, antérieur à celui des Alpes

occidentales, tombe donc encore dans cette série miocène! Se placerait-il entre le dépôt des molasses marines et celui des molasses supérieures d'eau douce de l'est de la Suisse? La faune du Tortonèse admettant des espèces pliocènes, serait-elle postérieure au système de Mermoucha? Les faunes de vertébrés d'Eppelsheim, de Cucuron, d'Œningen seraient-elles dans le même cas (ces faunes sont distinctes de celles du Gers et des Faluns), et les terrains qui les renferment se rapporteraient-ils à la période qui a séparé les soulèvements du Mermoucha et des Alpes occidentales? De nouvelles études éclairciront sans doute un jour cette question.

» Quelques rides du système des Alpes occidentales compliquent le massif de Milianah, entre le Zaccar et la Sra-Kebira des Beni-Mnacer, chez les Ouled-Ali des Braz et les Adoué des Zatyma. Je n'en ai pas observé en rapport avec les couches dont il vient d'être question.

» Les soulèvements du Tatra et du Mermoucha, confondus avec celui des grandes Alpes, exagéraient l'importance de ce dernier dans la Barbarie, où il n'a pas joué un grand rôle. Cependant les Zaccar lui doivent leur dernier relief. On doit lui attribuer la sortie de porphyres blancs et les émanations qui ont injecté de minerais de fer, de plomb, de cuivre et de zinc toute la masse métamorphisée de cette montagne, et à la suite de ces phénomènes les sources minérales qui ont déposé de puissants travertins, où j'ai découvert quelques fossiles probablement contemporains de l'*Elephas meridionalis.* »

TÉRATOLOGIE. — *Note sur un cas d'ectromélie hémimélique complète; par* **M. Fonssagrives.**

(Commissaires, MM. Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire.)

« Les cas d'hémimélie complète peuvent être considérés comme fort rares. On rencontre assez souvent des hémimélies bi-thoraciques ou bi-fémorales, mais nous ne connaissons pour notre compte qu'une seule observation écrite d'une hémimélie se répétant d'une manière uniforme aux quatre membres. C'est celle d'Albrecht, rapportée par Geoffroy-Saint-Hilaire, dans son *Traité des anomalies de l'organisation* (1836, t. II, p. 114). Elle présente, avec celle que nous venons de recueillir, une similitude presque complète. Le monstre ectromélien hémimèle que nous venons d'observer est né aux environs de Cherbourg, à Virandeville. Il est maintenant âgé de douze jours; à part sa monstruosité, il est dans des conditions ordinaires; sa constitution paraît vigoureuse et tout fait supposer qu'il vivra. Sa mère

est robuste; elle a eu il y a six ans un premier enfant d'une conformation parfaitement régulière. Sa grossesse n'a été signalée par aucun accident; elle n'a pas fait de chute, n'a pas reçu de coup sur l'abdomen et n'a ressenti aucune impression à laquelle elle puisse attribuer la monstruosité de son enfant. Le père est d'une constitution plus débile, mais ne présente aucune difformité. La grossesse à été conduite jusqu'à son terme normal; le fœtus s'est présenté par le sommet, et le travail a duré à peine une demiheure. Ce monstre appartient au genre hémimèle, de la classe des Ectroméliens de Geoffroy-Saint-Hilaire; il offre un cas d'hémimélie complète. Les membres thoraciques sont réduits aux bras, et encore ceux-ci semblent-ils inachevés; l'humérus se termine en fuseau au milieu des chairs et son extrémité inférieure n'accuse aucune saillie qui représente les condyles; le jeu de l'articulation scapulo-humérale est libre; l'épaule et la clavicule ont leur conformation et leur développement normaux. Les bras ont de l'aisselle à l'extrémité du moignon 48 millimètres, et de celle-ci au sillon du cou 13 centimètres environ; la circonférence du bras est de 10 centimètres dans sa partie la plus charnue. A l'extrémité de chacun des deux moignons se voit une fossette déprimée. Les membres inférieurs sont réduits à la cuisse, mais celle-ci est complète et on sent parfaitement à travers les chairs les deux condyles du fémur. La longueur des cuisses est de 9 centimètres. L'extrémité du moignon crural est creusée d'une fossette et surmontée d'un appendice tuberculiforme, simplement cutané, aplati, ridé à la surface et qui représente, à l'état rudimentaire, les segments qui font défaut; le tubercule du côté gauche est plus en arrière et plus gros; son volume est à peu près celui d'un haricot ordinaire. Il n'existe pas d'hypospadias. Les testicules sont descendus dans le scrotum; une hernie inguinale existe du côté gauche.

» Ce cas diffère de celui d'Albrecht par ces particularités : 1° que les bras sont incomplets; 2° que les tubercules représentatifs des segments qui manquent ne me paraissent pas appelés, si l'enfant vit, à avoir la mobilité qu'Albrecht a constatée chez le monstre qu'il a décrit; 3° qu'aucune influence de l'imagination n'a paru contribuer à produire cette monstruosité. Nous noterons enfin la coexistence d'une hernie congéniale. Voilà deux cas d'hémimélie complète et tous deux chez des enfants mâles. L'ectromélie hémimélique se soustrairait-elle à cette règle que les monstruosités en général se montrent de préférence chez les sujets du sexe féminin? Deux faits sont insuffisants pour juger cette question, mais peut-être ce genre de monstruosité présente-t-il quelque chose de particulier sous ce rapport. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur l'existence du glycose dans l'organisme animal; Note de* MM. **Poiseuille** *et* **Lefort** *en réponse à des assertions qui les concernent dans un Mémoire présenté par* M. Colin *le* 28 *juin dernier.*

(Renvoyé, comme les précédentes communications des deux auteurs sur la question de la glycogénie, à la Commission des prix de Médecine.)

« Il y a environ trois mois nous avons présenté à l'Académie un travail sur la glycogénie; il avait pour objet de constater si l'organisme animal peut produire du glycose, indépendamment de la nature des substances alimentaires. Nous avons reconnu, en effet, en nous appuyant sur des expériences nombreuses faites sur les carnivores et les herbivores, que, dans le cas d'un carnivore à *jeun*, le foie ne recevant pas de glycose de ses vaisseaux afférents (artère hépatique et veine porte), les veines sus-hépatiques en contenaient une quantité considérable; et lorsqu'il s'agissait d'un herbivore ou d'un carnivore *en digestion*, les vaisseaux afférents hépatiques n'offrant que quelques traces de sucre, les mêmes veines afférentes hépatiques en présentaient des masses très-considérables.

» Nous avons donc été conduits à admettre une glycogénie animale, c'est-à-dire la propriété que possèdent les animaux carnivores et herbivores d'engendrer un principe spécial hydrocarboné, quoique l'alimentation soit exclusivement animale, comme chez nos carnivores. En même temps nous avons recherché si d'autres organes que le foie avaient comme lui le privilége de former du glycose; nous avons alors passé en revue la plupart des organes de l'économie, non-seulement chez les mammifères, mais aussi chez les oiseaux, les reptiles (1) et les poissons; et ces organes, y compris le tube intestinal, traités comme le foie, nous ayant tous donné un résultat négatif, il nous a été impossible d'étendre à d'autres points de l'organisme que le foie la propriété de donner du sucre animal.

» M. Colin s'étant appuyé, pour soutenir sa doctrine de glycogénie intestinale, sur la présence du glycose dans le chyle, nous avons dû étudier ce point d'une manière toute spéciale, et nous avons constaté par les moyens que la physiologie emprunte à la chimie, que, chez un animal en pleine digestion, le système artériel recevant alors du glycose, on en trouvait, non-seulement dans les chylifères, mais aussi dans les vaisseaux lympha-

---

(1) Depuis la lecture de notre travail, le 22 mars dernier, nous avons eu l'occasion d'agir sur un grand nombre de reptiles.

tiques, et en plus grande proportion dans ces derniers; de là la conclusion que nous formulâmes alors, à savoir, que la glycogénie intestinale n'avait aucune raison d'être; ainsi que nous l'avaient du reste démontré nos précédentes investigations, faites sur le canal digestif des animaux vertébrés.

» Ce résumé des principaux points de notre travail était absolument indispensable pour comprendre aussitôt ce que nous allons dire : nous serons d'ailleurs aussi brefs que possible.

» M. Colin, dans son premier alinéa, rappelle les travaux de M. Boussingault au sujet du sucre que produit l'alimentation chez les herbivores, il signale le passage de cette substance dans la veine porte et les vaisseaux lactés, et ajoute :

« Doit-on s'étonner alors que les chylifères renferment du sucre, et dou-
» ter que ce principe provienne réellement du contenu de l'intestin? Pour-
» tant MM. Poiseuille et Lefort ont fait plus que douter, ils sont allés jus-
» qu'à affirmer que ce sucre du chyle des herbivores devait dériver du foie
» par l'intermédiaire des lymphatiques et *des artères;* mais ils n'ont donné
» aucune preuve à l'appui de cette assertion singulière. »

» L'auteur confond entre elles les expériences que nous avons faites et sur les carnivores et sur les herbivores; ce qu'il vient de dire de nous se rapporte aux carnivores à *jeun*, expérience A, page 566 des *Comptes rendus*, séance du 22 mars 1858. Ainsi, dans ces conditions physiologiques, nous avons dit en effet, ligne 30, que le sucre trouvé dans les chylifères provenait des lymphatiques du foie; mais il ne s'agissait nullement des herbivores en pleine digestion. Quant à ces derniers animaux, expérience D, page 566, nous avons reconnu du glycose non-seulement dans le chyle, mais dans le sang des veines caves supérieure et inférieure, dans le mucus contenu dans la cavité de l'intestin grêle, dans les parois de cet intestin, dans le sang de la veine porte, etc., etc. Et nous terminons en disant, page 567, ligne 22, que le sucre offert par les parois intestinales peut aussi provenir des matières alimentaires parcourant le tube digestif.

» Ainsi, chez les herbivores en digestion, nous avons constaté que le mucus intestinal contenait du sucre, qu'il y en avait aussi dans les parois de l'intestin; pourquoi supposer et nous faire dire qu'alors du sucre des chylifères ne peut venir de l'intestin? L'opinion qu'on nous prête est donc, comme on le voit, tout à fait erronée.

» Mais faire remarquer, à l'occasion des herbivores en digestion, que « les chylifères renferment du sucre, et que ce principe provient réellement

» du contenu de l'intestin, » c'est aider à faire crouler son édifice, puisque ce sucre n'est pas formé par les radicules des vaisseaux lymphatiques.

» Dans le 7e alinéa, page 1266, ligne 14, qui s'adresse aussi particulièrement à nous, on lit: « Enfin, il est inexact de dire que le chyle contienne » moins et beaucoup moins de glycose que la lymphe. Si on n'eût pas, » comme on l'a fait par une inexplicable bizarrerie, comparé l'un de ces » liquides pris sur un carnassier avec l'autre retiré d'un herbivore, le chyle » d'une vache mutilée et mourante à la lymphe d'un chien ou à celle d'un » cheval, on n'eût certainement pas trouvé la proportion de matière sucrée » plus faible dans le contenu des chylifères que dans celui des lymphati- » ques. Depuis quelques mois j'ai fait, pour recueillir simultanément ces » deux fluides, des fistules à plus de trente animaux, vaches, taureaux, bé- » liers, porcs et chiens, dans des conditions physiologiques diverses et parfai- » tement déterminées. Les deux liquides, soumis comparativement à la fer- » mentation et essayés par les liqueurs cuivriques, contenaient tantôt la » même proportion de matière sucrée, et tantôt en présentaient des quantités » inégales. Dans ce cas, la différence était toujours au profit du chyle; » jamais celui-ci n'en a offert moins que la lymphe. Ainsi l'objection capi- » tale opposée à la glycogénie intestinale reste sans valeur, puisqu'elle » repose sur une erreur d'observation des plus manifestes. »

» Que M. Colin ait constaté par une analyse quantitative, que du reste il n'avait pas faite jusqu'à présent, des proportions plus grandes de matière sucrée dans le chyle que dans la lymphe, ou des quantités égales, lorsque nous en avons toujours trouvé une moindre quantité dans la lymphe; cette différence dans les résultats de ses analyses et des nôtres ne doit pas nous occuper, puisque la Commission nommée par l'Académie aura à se prononcer sur ce point, et à déterminer le rôle de la glycogénie intestinale lorsque la lymphe et le chyle contiennent une même proportion de sucre. Mais qu'il ajoute qu'en constatant les quantités respectives de sucre contenu dans le chyle et la lymphe, nous avons, par une *inexplicable bizarrerie*, comparé les résultats donnés par la lymphe d'un animal à ceux du chyle d'un autre animal, c'est commettre une erreur tout à fait matérielle, c'est attribuer à l'institution de nos expériences une marche entièrement opposée à celle que nous avons suivie. Il suffira, pour démontrer ce que nous avançons, de se reporter aux *Comptes rendus* des séances des 22 mars et 5 avril derniers, qui offrent un résumé de notre travail.

» Un tableau, page 678, présente les quantités de glycose contenu dans le chyle et la lymphe recueillis *simultanément* sur divers animaux, tels que

chiens, cheval, vaches et taureau; il est suivi des conclusions suivantes :

« Ainsi la lymphe, chez les animaux en digestion, offre du sucre en » quantité plus ou moins considérable, nous en avons indiqué précédem- » ment l'origine, et le glycose qu'elle contient (expériences *a*, *b*, *c*) est tou- » jours en quantité supérieure à celle que présente le chyle du *même ani- » mal;* c'est précisément le contraire qui semblerait devoir arriver, si, en » effet, les parois intestinales étaient une source de glycose. Nous voyons » en outre que les quantités de sucre contenu dans ce liquide (expé- » riences *a*, *b*) sont loin d'être beaucoup moindres que celles offertes par » le chyle d'un vaisseau mésentérique provenant directement de l'intestin » (expériences *d*, *e*), et c'est ce qui devrait avoir lieu si les parois de l'in- » testin donnaient du sucre. Mais l'expérience (*e*) faite sur *le même animal* » vient confirmer pleinement notre manière de voir, puisque le sucre de » la lymphe, au lieu d'être en plus petite quantité que celui constaté dans » le chyle *émané directement de l'intestin*, est au contraire en quantité plus » considérable. »

» Ainsi la marche que nous avons suivie dans nos investigations, est exactement celle que M. Colin nous reproche de ne pas avoir adoptée. Il est difficile de comprendre comment l'auteur de la glycogénie intestinale a pu ainsi altérer les faits. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Maladie des feuilles de mûrier et de ses rapports avec la maladie des vers à soie; extrait d'une Note de* **M. Guérin-Méneville.**

(Commission des vers à soie.)

« J'ai déjà, à plusieurs reprises, signalé la maladie des mûriers comme l'une des principales causes de l'épidémie des vers à soie. Je l'ai étudiée chaque année dans le midi de la France et en Italie, et j'ai vu qu'elle se montrait toujours, et sous des formes diverses, dans les localités où la maladie des vers à soie sévit. Dès l'année dernière j'en ai remarqué de faibles traces sur les rares mûriers cultivés autour de Paris, et j'ai constaté, encore cette année, que l'épidémie de la gattine avait atteint des vers à soie élevés au Jardin des Plantes à la demande de la Société impériale d'Acclimatation. Ce fait, coïncidant avec l'affection des mûriers, vient démontrer encore l'étroite liaison qui existe entre la maladie du végétal et celle de l'animal qui s'en nourrit. Aujourd'hui je mets sous les yeux de l'Académie des feuilles de mûrier que je viens de cueillir à Fleury-sous-Meudon, et qui portent des traces nombreuses de la maladie. J'ajouterai que les vers à soie élevés

au Jardin des Plantes n'ont offert des traces de *gattine* qu'à leur dernier âge, c'est-à-dire à l'état de papillon, ce qui semble indiquer un état peu intense du mal. »

THÉORIE DES NOMBRES. — *Théorème sur les puissances des nombres; par* **M. Paulet.**

L'auteur énonce ce théorème dans les termes suivants :

« Il est toujours possible de trouver une puissance qui soit la somme ou la différence d'un nombre quelconque, mais plus grand que deux des puissances du même degré. »

M. Paulet envoie en même temps que cette Note une rectification à la dernière partie de son Mémoire du 21 juin.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Liouville, Bertrand.)

PHYSIQUE. — *Description d'une balance rhéométrique de son invention; par* **M. É. Reynard.**

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet.)

« Cet appareil, dit l'auteur, me paraît pouvoir être employé avec avantage pour mesurer des courants d'une certaine énergie comme ceux qu'on emploie dans l'industrie et les arts. »

M. Saintard soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un frein de sûreté pour les véhicules marchant sur chemins de fer. »

(Commission des chemins de fer.)

M. Rossignol-Duparc présente des vues qui lui sont propres sur certaines questions relatives à la physique du globe et à la physique des êtres organisés. Attaché pendant de longues années à la pharmacie militaire, il a parcouru avec nos armées une grande partie de l'Europe, recueillant, dit-il, chemin faisant les observations sur lesquelles reposent les théories qui font l'objet de son Mémoire.

(Commissaires, MM. Becquerel, Babinet, Bussy.)

M. Beckett adresse de Londres une Note sur sa méthode de traitement du *choléra-morbus*, méthode qui, dit-il, lui a si bien réussi, qu'en ayant

fait en 1849 l'application sur plus de 700 cholériques, il n'en a perdu que 8.

(Renvoi à la Section de Médecine constituée en Commission spéciale pour le concours du legs Bréant.)

M. **Landois** envoie une Note sur la découverte qu'il dit avoir faite dans le département de la Vendée, d'un gisement de minerai d'antimoine.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Delafosse, Deville.)

CORRESPONDANCE.

PHYSIOLOGIE. — M. **Élie de Beaumont** présente, au nom de *M. Zantedeschi*, un opuscule intitulé : « *De la mesure des limites de la sensibilité nervo-musculaire de l'homme étudiée comparativement à sa force mécanique* », et en lit l'extrait suivant, rédigé par l'auteur :

« Dans ce Mémoire, je me suis proposé, témérairement peut-être, de scruter l'essence ou la base de la vie des organismes humains; mais de mes études hardies je n'ai pu déduire la mesure précise des corrélations qui lient entre elles les forces qui constituent la vitalité. Seulement les formes des phénomènes se montrèrent avec évidence. La sensibilité nervo-musculaire de l'homme pour l'électricité, qui ne suit ni la raison directe ni la raison inverse de l'âge et de la force mécanique des individus; la force électrique qui se consomme dans l'exercice de la force mécanique, qui se développe ou disparaît dans la consommation ou dans la disparition de la force mécanique; la force électrique qui reparaît ou se révèle de nouveau quand la force mécanique vient à réapparaître ou à se révéler : telles sont les trois manifestations ou équivalents de la vie qui se sont présentées à mes recherches pendant mes études. Quelle est la base (*substrato*) de cette pile vivante? La science physico-chimique a révélé l'hétérogénéité de la fibre musculaire elle-même. Un pas gigantesque et profond a été fait dans la voie des relations de l'électricité avec les propriétés qui se lient intimement aux phénomènes de la chaleur et de la lumière. On ne tardera pas longtemps à pénétrer plus avant dans ces mouvements spéciaux. En attendant, j'ose l'espérer, les physiologistes ne trouveront pas complétement superflus ces essais qui m'ont fait faire inutilement des expériences nombreuses et de diverses espèces, non décrites dans cette étude, lesquelles m'ont conduit aux conclusions mêmes que j'ai publiées dans mon Mémoire

sur l'électricité des végétaux. Il n'y a pas d'exercice de la vie sans exercice de l'électricité. Le dualisme l'accompagne toujours et le dualisme se reproduit ou se renouvelle toujours le même. J'ai trouvé en attendant, dans ces recherches soigneuses, le fondement d'un nouveau chronomètre pour la mesure des fractions les plus minimes du temps, ainsi que je l'ai démontré dans mes Mémoires d'acoustique. Dieu est grand dans les grandes choses et plus grand encore dans les petites. »

L'ouvrage est renvoyé à M. Cl. Bernard, avec invitation d'en faire l'objet d'un Rapport verbal.

GÉOLOGIE. — *Sur l'Orographie et la constitution géologique de quelques parties de l'Asie Mineure; Lettre de* **M. P. de Tchihatchef** *à* M. Élie de Beaumont.

« Kerasun, le 20 juin 1858.

» Comme je viens d'atteindre un point du littoral visité par le bateau à vapeur de Trébizonde et de Constantinople, je me hâte d'autant plus de profiter de cette occasion pour vous donner de mes nouvelles, que les contrées que je me propose d'explorer sont presque toutes placées en dehors des communications régulières avec la capitale ottomane, et que jusqu'à mon arrivée à Erzerum je n'aurai plus la possibilité de me mettre en rapport avec l'Europe. Je viens d'effectuer très-heureusement l'exploration de la partie du Pont que je tenais à étudier avant de m'enfoncer dans l'intérieur de l'Arménie, parce que je ne voulais pas laisser derrière moi certaines localités encore inconnues et qui, sous le rapport de leur constitution physique, pourraient se rattacher aux régions arméniennes; or, entre l'Arménie proprement dite et le Pont s'étend la vaste contrée désignée par les Anciens sous le nom de Polemoniacus, contrée qui figure en blanc sur toutes nos cartes de l'Asie Mineure (la mienne ne comprend qu'une très-faible portion de cette contrée). Vous pourrez vous en convaincre en jetant les yeux sur la carte de M. Kiepert, qui résume parfaitement et très-consciencieusement l'état actuel de nos connaissances géographiques de ces régions; vous y verrez figurer en blanc d'abord tout l'espace compris entre une ligne tirée de Samsun à travers Ladizi et Amasia d'un côté, et le fleuve Iris de l'autre; et puis tout l'espace (n'embrassant pas moins d'un degré de latitude, savoir entre le 40e et le 41e degré) entre la ville de Chabhana-Karahissar et le littoral boréal, espace où l'on voit figurer une chaîne tracée au hasard et destinée à représenter sous le nom antique (complétement inconnu aujourd'hui) de Paryadrès, un rempart élevé que les An-

ciens plaçaient effectivement dans cette partie du Pont et qui, par conséquent, ne figure sur nos cartes qu'à titre de souvenir ou de tradition classique. C'est toute cette *terra incognita*, qui peut avoir environ 200 kilomètres du nord au sud et environ 500 kilomètres de l'ouest à l'est, que j'ai été occupé à explorer depuis bientôt deux mois, et sur laquelle j'ai recueilli de nombreux matériaux topographiques, géologiques et botaniques; je n'ai pas besoin de vous dire que, n'ayant pas encore calculé mes mesures hypsométriques ni suffisamment étudié mes échantillons de roches, ni enfin déterminé la majorité des plantes, dont le nombre se monte déjà à plus de quatre cents espèces, je ne puis vous indiquer qu'en traits extrêmement généraux les résultats de mes explorations, et par conséquent je me bornerai pour le moment aux notions suivantes :

» En me dirigeant de Samsun du nord-nord-ouest au sud-sud-est sur la petite ville Sunisa, et en suivant le Lycus (Germeilitchaï) depuis Sunisa jusqu'à Chabhana-Karahissar, j'ai pu me convaincre que toute cette partie du Pont est fort montagneuse et admirablement boisée; elle est en majeure partie composée du même trachyte à pâte pyroxénique foncée et à cristaux de feldspath blanc, qui est la roche la plus répandue dans le vaste domaine trachytique de l'Asie Mineure. Ces éruptions trachytiques, qui, sur plusieurs points de la contrée dont il s'agit, atteignent une altitude très-considérable, alternent avec des massifs calcaires dont je désespérais déjà de pouvoir déterminer l'âge, lorsqu'en me trouvant à deux journées à l'ouest de Chabhana-Karahissar, j'eus le bonheur d'y découvrir de nombreuses nummulites accompagnées de plusieurs espèces de térébratules; je fus d'autant plus charmé de découvrir ces dernières, que les brachyopodes sont presque inconnus dans les dépôts nummulitiques de l'Asie Mineure. Les alternances entre les trachytes et les calcaires nummulitiques (tous à strates très-fortement redressés plongeant généralement au nord-ouest et au nord-est) sont tellement fréquentes, qu'on ne pourrait les rendre toutes que sur une carte à très-grande échelle; la carte géologique de l'Asie Mineure que je me propose de publier n'indiquera que quelques-uns de ces curieux enchevêtrements, et je me bornerai à consigner dans le texte tous les détails, sans oublier les intéressantes observations que j'ai été à même de faire sur les phénomènes de contact entre les trachytes et les calcaires. Au milieu de cette agglomération en apparence chaotique de trachytes et de dépôts nummulitiques, les premiers jouent le rôle dominant et occupent l'espace le plus considérable. Ce sont les roches trachytiques qui composent exclusivement l'intéressante contrée où se trouve la ville de Chabhana-Karahissar, et

c'est sans doute en s'appuyant sur des renseignements inexacts et dont j'ignore la source, que, dans leurs cartes géologiques de l'Europe, pour lesquelles j'avais fourni les données relatives à la partie de l'Asie Mineure située à l'ouest de Chabhana-Karahissar, MM. Murchison et Dumont oût représenté cette contrée comme appartenant à la formation crétacée. Le fait est qu'il n'y en existe aucune trace, tandis qu'au contraire la roche trachytique qui seule la constitue y offre des particularités extrêmement curieuses dont je serai heureux de vous entretenir dans ma prochaine Lettre que je me propose de vous adresser de Tireboli, où je serai dans peu de temps, à mon passage vers Trébizonde. »

GÉOLOGIE. — *Sur une ascension à la Maladetta et sur les granites des Pyrénées de la Haute-Garonne; Lettre de* **M. A. Leymerie** *à* M. Cordier.

« Me trouvant, ces vacances, à Luchon pour des explorations relatives à la carte géologique de la Haute-Garonne, je profitai d'une occasion qui me fut offerte par M. Lézat, l'actif et intelligent auteur du plan en relief des Pyrénées de la Haute-Garonne, pour faire l'ascension de la Maladetta (Néthou). Autrefois, vous le savez mieux que personne, cette ascension était considérée comme impossible. Aujourd'hui on peut la faire sans difficultés sérieuses par le chemin direct indiqué en 1842 par M. de Franqueville, et cette excursion se trouve cotée à l'établissement thermal en tête de celles que les touristes peuvent faire pendant la saison des eaux. L'ascension du pic de Néthou exige au moins deux jours. Le premier jour on franchit la crête, au port de Vénasque, et l'on va coucher dans une espèce de réduit (la Rencluse), sous des couches redressées de calcaire silurien, sur le flanc même de la montagne. La journée du lendemain suffit pour faire l'ascension, redescendre à la Rencluse et effectuer le retour à Luchon. La Rencluse est à peu près à la jonction du granite qui constitue la masse de la Maladetta et du calcaire silurien qui en forme le flanc jusqu'à une certaine hauteur. L'ascension proprement dite se fait donc entièrement sur le granite. On commence par gravir les premières pentes de l'arête qui sépare le glacier de la Maladetta de celui de Néthou, on côtoie ensuite la base occidentale de cette crête au bord du glacier de la Maladetta jusqu'à une certaine échancrure par laquelle on descend au glacier de Néthou. Alors on a devant soi une immense nappe de neige, ouverte par de dangereuses crevasses, et sur laquelle il faut s'aventurer en se dirigeant vers le pied du pic lui-même. Arrivé à la base de ce pic, on est encore obligé de gravir la masse de neige

bombée qui le recouvre presque entièrement au nord; après quoi on n'a plus, pour arriver au sommet du Néthou, qu'un pas à faire, mais ce pas est difficile et dangereux, on l'appelle le *pas* ou *pont de Mahomet*. C'est une arête inclinée, d'une vingtaine de mètres de long sur moins d'un mètre de large qui se compose de rochers de granite superposés. On ne peut cheminer sur ce mur à pierres sèches qu'en rampant, avec les plus grandes précautions, de bloc en bloc, entre des précipices épouvantables.

» Le sommet du pic de Néthou, qui paraît si aigu du port de Vénasque, consiste réellement en une petite plate-forme composée de blocs et de fragments accumulés. Cet état fragmentaire est du reste, comme vous le savez, l'état habituel de presque toutes les cimes composées de roches massives: c'est ainsi que les choses se passent également au Mont-Perdu (1).

» La roche fondamentale du massif de la Maladetta est bien ce granite à grains assez petits, à feldspath blanc, à mica presque noir, vif, homogène, que vous avez si bien décrit; mais le sommet du Néthou offre une roche différente. C'est une espèce d'intermédiaire entre le granite et l'*elvan* ou porphyre quartzifère. Sur une pâte grossière quartzo-feldspathique d'un gris sale, l'œil distingue à la surface de cette roche des grumeaux de quartz gris, des lamelles de mica assez clair-semées, quelques grains ou mouches d'amphibole, et des cristaux rectangulaires d'orthose de couleur rose de chair. Ces cristaux sont simples, étroits et n'ont guère plus d'un centimètre de long; leur couleur donne un aspect rougeâtre à la roche vue d'un peu loin.

» Cette sorte toute particulière de granite paraît dominer dans la partie culminante de la montagne; je suppose qu'elle a surgi au milieu du granite normal. Vers le milieu de l'arête de séparation des deux glaciers, j'ai vu dans ce dernier granite, sous forme de veines et de filons, une eurite d'un blanc sale, mate et très-siliceuse, amphibolifère, passant au porphyre qui semble n'être qu'une dépendance de l'elvan du sommet et qui doit être la même que vous avez rencontrée dans votre ascension, et que vous représentez comme formant des plans verticaux qui coupent le granite général.

» Quant à ce granite lui-même, qui est très-répandu dans les Pyrénées, il n'a aucun caractère éruptif, et l'on voit, à la Rencluse même, les calcaires, dolomies et grauwackes schisteuses qui constituent le flanc nord de la mon-

---

(1) Parvenu à la cime du Mont-Perdu, le 12 août 1849, je trouvai que la calotte arrondie qui la constitue n'offrait aucune roche en masse, mais bien une accumulation de petits blocs et de fragments d'un calcaire compacte noirâtre dépourvu de fossiles (épicrétacé).

tagne, au-dessus du plan des étangs, s'accoler simplement à cette roche d'une manière pour ainsi dire indifférente, et c'est, je crois, par une espèce d'habitude que la plupart des géologues qui ont parlé de ces terrains, ont attribué à l'influence du granite de la Maladetta les caractères cristallins que montrent plusieurs parties des calcaires et dolomies du plan des étangs, caractères qui sont réellement moins marqués ici que dans la penna-bianca, qui se trouve cependant placée beaucoup plus loin du massif granitique.

» On sait que ce massif, qui au plan des étangs paraît s'enfoncer profondément sous le terrain de transition, s'épanouit à la surface du sol dans la région des bains de Vénasque pour constituer le fond de la vallée de l'Essera, d'où il remonte jusqu'à la crête, et qu'il se montre même dans la partie la plus haute du versant français à l'ouest du Port-Vieux. Là le granite général, dont nous avons signalé l'indifférence à l'égard des strates du terrain de transition de la Maladetta, conserve les mêmes caractères et les mêmes allures. Nulle part on ne le voit par exemple pénétrer en filon ou en veines, dans le terrain schisteux avec lequel il est en contact ; il lui est juxtaposé, je ne dis pas superposé, voilà tout.

» Telle n'est pas la manière d'être du granite porphyroïde à grands cristaux maclés d'orthose qui forme la crête à partir de Maupas jusqu'à Clarabide et qui est si caractérisé à la partie supérieure du val d'Oo. Celui-ci offre, au contraire, des caractères éruptifs très-prononcés que j'ai eu l'occasion d'étudier dans une course que j'ai faite postérieurement à celle de la Maladetta dans ces régions abruptes du versant français.

» Les relations de ce granite avec les schistes cristallins (gneiss, schiste maclifère, schiste euritique) sont réellement remarquables, aussi n'avaient-elles pas échappé à l'œil observateur de Charpentier. On voit partout ce granite pénétrer dans la masse du terrain stratifié, sous forme de veines, de filons, et en empâter des morceaux de toutes dimensions et jusqu'à des portions d'assises grandes comme des maisons. Rien n'est si curieux, sous ce rapport, que la constitution des pics qui enserrent la fosse où se trouvent les lacs étagés d'Oo. Je joins ici un croquis que j'ai pris étant sur la crête dominée par le pic Quairat, d'une dent située au nord de ce pic, que j'appelle le *Dé* à cause de sa forme.

» Un autre fait non moins extraordinaire, et qui est général pour toute la partie granitique de la crête entre le Port-Vieux et Clarabide, consiste dans le prolongement du terrain schisteux cristallin sous la crête granitique. Cette sorte d'anomalie est d'autant plus sensible que les couches voisines de la crête ont des inclinaisons qui paraissent rester, dans la plupart des cas,

entre 50 et 70 degrés, position, comme on le voit, assez éloignée de la station verticale.

» Il paraîtrait, d'après ces observations, que le granite à grains assez petits, homogène, qui est si répandu dans les Pyrénées, qui constitue la plus grande partie du massif de la Maladetta et qui se montre un peu au-dessous de la crête des Pyrénées, entre le Port-Vieux et le Port d'Oo, a été soulevé à l'état solide avec le terrain de transition qu'il supportait, et qu'il a joué, par conséquent, un rôle passif dans la formation de ces hautes montagnes, tandis que le granite porphyroïde gris, vif, à grands cristaux maclés, qui forme la crête elle-même entre Maupas et Clarabide et une grande partie de la fosse des lacs d'Oo, a réellement agi comme roche d'éruption, qu'il est arrivé au jour en fusion ou au moins à l'état pâteux, que c'est à lui seul qu'il pourrait être permis d'attribuer les phénomènes de métamorphisme qui ont pu donner aux schistes soulevés leurs caractères cristallins, et que c'est lui enfin qui, en poussant violemment le granite ordinaire vers le nord, a déterminé, dans ces schistes, le renversement qui les fait paraître plonger d'une manière si marquée sous le granite de la crête.

» Puisque j'ai soulevé, à l'occasion de la Maladetta, l'importante question de la distinction entre les granites passifs et les granites éruptifs, vous voudrez bien me permettre de vous rappeler que les roches granitoïdes qui affleurent à Luchon, et notamment à l'entrée de la vallée de Burbe, ont des caractères éruptifs très-prononcés. En effet, on voit ces roches s'élever en typhons au milieu des gneiss schisteux et des schistes satinés, et s'y introduire sous forme de filons, s'y incorporer même d'une manière souvent très-intime et enfin en empâter des portions. Je pense toutefois que ces roches doivent être distinguées des granites porphyroïdes d'Oo. Elles ont, au moins, des caractères minéralogiques essentiellement différents. On peut les regarder, en masse, comme des roches granitoïdes très-riches en feldspath, passant çà et là à la pegmatite et à la leptynite. Le quartz n'est pas très-développé dans ces roches, dont il semble s'être séparé pour aller former les filons qui accidentent si fréquemment, au-dessous de Luchon, le terrain silurien et le terrain dévonien qui forment le sol de la vallée de la Pique (1).

» J'attribue à la même formation les massifs ou typhons granitiques qui forment comme des îles dans la partie inférieure de la chaîne d'une part au

(1) C'est vers le contact de la roche granitique dont je viens de parler et du schiste gneissique que sourdent les eaux sulfureuses de Luchon.

nord, de Cierp et de Saint-Béat vers le confluent de la Pique et de la Garonne, et, d'autre part, à Milhas au sud d'Aspet dans la vallée de Ger. Ces typhons offrent des granites, des pegmatites et de véritables magmas résultant du mélange de ces roches avec celles du terrain schisteux ancien. Au reste, l'analogie de ces roches granitoïdes mixtes avec celles de Saint-Mamet près Luchon, ne vous avait pas échappé, puisque vous la signalez d'une manière particulière dans le récit, qui date de loin, de votre voyage à la Maladetta. Les roches granitoïdes de Cierp et de Milhas offrent toutefois cette circonstance curieuse qu'ayant surgi dans la région des Pyrénées que la nature avait affectée au terrain jurassique, elles ont l'air de porter sur leur dos ces puissantes assises du lias et du terrain corallien qui constituent les grès de Gar et de Cagire.

» En résumé, il y a trois sortes principales de roches granitoïdes dans les Pyrénées de la Haute-Garonne :

» 1°. Le granite vif à petits grains normaux qu'on pourrait appeler *pyrénéen*, tant il est répandu dans les Pyrénées et qui doit être regardé comme passif ;

» 2°. Le granite porphyroïde de la crête ;

» 3°. Les roches granitoïdes variables feldspathiques de Luchon et du bas de la vallée.

» Ces deux derniers ont joué un rôle éruptif et produit des phénomènes d'intrusion et des modifications très-énergiques.

» On pourrait encore citer comme roche éruptive accessoire l'elvan granitoïde qui ne se montre que dans les parties supérieures de la Maladetta. »

BOTANIQUE. — *Nouvelles expériences sur l'*Ægilops triticoïdes; *par* **M. Godron.**
(Présenté par *M. Brongniart.*)

« Les observations faites à Montpellier sur les formes barbue et non barbue de l'*Ægilops triticoïdes*, qu'on y rencontre à l'état sauvage, m'avaient conduit à considérer cette plante comme une hybride de l'*Ægilops ovata* fécondé par le pollen du blé (1). Désirant confirmer ou infirmer cette appréciation par l'expérimentation directe, j'ai tenté, en 1853, de reproduire cette forme végétale par la fécondation artificielle, et, en 1854, j'ai obtenu des pieds d'*Ægilops triticoïdes* (2). Ces faits ont été confirmés, en 1856 et en

(1) *Quelques notes sur la flore de Montpellier*. Besançon, in-8°.

(2) De la fécondation des *Ægilops* par les *Triticum*, dans les *Annales des Sciences naturelles*, *série* 4, t. II, p. 218 et 219.

1857, par les expériences de MM. Regel en Allemagne, Vilmorin et Grœnland à Paris, Planchon à Montpellier. L'*Ægilops triticoïdes* est donc une plante hybride; il nous semble qu'il ne peut plus rester à cet égard aucun doute.

» *L'Ægilops triticoïdes* est le plus souvent stérile; mais il fournit quelquefois, quoique rarement, des graines fertiles, et ce sont ces graines qui, entre les mains de M. Fabre d'Agde, ont donné l'*Ægilops speltæformis*. Ne pouvant douter de l'exactitude des faits que rapporte cet habile et consciencieux observateur, et bien convaincu dès lors que l'*Ægilops speltæformis* provient de l'*Ægilops triticoïdes*, j'avais d'abord cherché à expliquer cette transformation, en me fondant sur une loi admise par presque tous les auteurs qui se sont occupés du phénomène physiologique de l'hybridité, savoir : que les hybrides fertiles reviennent à l'un de leurs deux types originaires, après un certain nombre de générations. L'*Ægilops triticoïdes* semblait présenter une nouvelle confirmation en faveur de cette loi; l'*Ægilops speltæformis* est, en effet, déjà plus rapproché du blé que l'*Ægilops triticoïdes*, et si la loi dont nous parlons est vraie, la conséquence naturelle à en déduire était que l'*Ægilops speltæformis* reviendrait insensiblement au *Triticum vulgare*. Je doute beaucoup aujourd'hui que cette loi soit solidement établie. D'une part, ce retour de l'*Ægilops triticoïdes* à son type mâle, en passant par l'*Ægilops speltæformis* se fait si longtemps attendre, qu'il est permis d'en désespérer. D'une autre part, les expériences que j'ai entreprises sur les hybrides en général, et notamment sur le hybrides de *Verbascum* et de *Digitalis*, m'ont conduit à penser que les hybrides fertiles ne le sont ordinairement que dans le cas où elles sont fécondées de nouveau par l'un des deux types spécifiques qui leur ont donné naissance. Toutes les plantes hybrides que j'ai obtenues jusqu'ici par la fécondation artificielle ont été stériles, à l'exception des fleurs qui ont été fécondées par moi avec le pollen, soit de leur père, soit de leur mère; j'ai obtenu alors, le plus souvent, des graines fertiles, et le produit de cette nouvelle fécondation se rapproche alors davantage du type mâle.

» N'en serait-il pas de même de l'*Ægilops triticoïdes* lorsqu'il est fertile? J'ai voulu m'en assurer par voie d'expérimentation et, pour cela, j'ai dû, à Nancy, reproduire de nouveau cet *Ægilops*, comme je l'avais fait autrefois à Montpellier. J'en ai obtenu plusieurs pieds dont quelques-uns ont été fécondés par le blé, pendant l'été de 1857. Cette nouvelle fécondation par le type mâle m'a donné neuf graines, qui ont parfaitement germé. Elles ont été semées à l'automne et préservées des grands froids dans une bâche. Ces plantes ont fleuri et m'ont présenté de l'*Ægilops speltæformis* semblable à

celui que je cultive depuis quatre années et qui provient de graines du jardin de Paris. Je viens de comparer les deux plantes fraîches; elles ont été semées en même temps, mais séparément; elles ont fleuri dans la même semaine, et je ne puis saisir entre elles de différences. J'ajouterai enfin que les ovaires de cet *Ægilops speltæformis*, obtenu artificiellement, ont acquis déjà (29 juin) leur grosseur normale et paraissent bien conformées; j'ai lieu de penser qu'ils fourniront des graines fertiles, comme l'*Ægilops speltæformis* cultivé par M. Fabre.

» L'*Ægilops speltæformis* est donc une nouvelle plante hybride, qui résulte de la fécondation de l'*Ægilops triticoïdes* par le *Triticum vulgare*; c'est un véritable *quarteron*, s'il m'est permis d'appliquer ici une dénomination par laquelle on désigne l'un des degrés de croisements entre le nègre et l'homme de race caucasienne.

» J'engage instamment les botanistes qui s'intéressent à cette question, à répéter mes nouvelles expériences et ils seront convaincus. Du reste, cette année même, des expériences semblables aux miennes et dont j'ignore encore le résultat, viendront leur servir de contrôle; elles ont été faites par MM. Vilmorin et Grœnland. Enfin, M. J. Gay a rapporté de Béziers, l'année dernière, une graine d'*Ægilops triticoïdes* sauvage, qui a germé; ce savant botaniste indiquera, sans aucun doute, le résultat qui se produira. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *De la présence de l'arsenic dans divers échantillons de laiton (cuivre jaune) du commerce; par* **M. A. Loir.** (Présenté par *M. Bussy.*)

« La présence de l'arsenic dans divers laitons est un fait que je n'ai trouvé consigné nulle part; il m'a paru assez intéressant pour être communiqué à l'Académie.

» La connaissance de ce résultat est très-importante pour la solution de certaines questions de toxicologie relatives aux exhumations juridiques. En effet, dans quelques pays on a la coutume de placer dans les cercueils des médailles isolées ou attachées à des chapelets. Ces objets, très-souvent en laiton, peuvent, au bout d'un temps plus ou moins long, être attaqués par suite des réactions produites par la putréfaction, et alors se mêlent aux résidus cadavériques sur lesquels les chimistes sont appelés quelquefois à expérimenter.

» J'ai constaté la présence de l'arsenic dans dix espèces de laiton. Les proportions très-notables d'arsenic contenues dans de faibles poids de

cuivre jaune feront comprendre pourquoi j'ai voulu appeler immédiatement l'attention sur ce fait.

NATURE DES OBJETS.	POIDS EMPLOYÉS.	LONGUEUR DE L'ANNEAU ARSENICAL.
Une médaille.............	gr 1,15	3 centimètres.
Autre médaille............	1,73	5 »
Autre médaille............	2,65	4 »
Autre médaille............	2,70	4^{c},5
Fils.....................	3,00	4 »
Huit épingles (petites)......	0,45	Anneau très-sensible.
Laiton pour tourneur.......	2,50	3 centimètres.
Laiton pour ornementation..	3,00	3 »
Autre pour ornementation...	5,00	Nulle trace.
Clinquant................	5,00	Nulle trace.

M. **Montagne** fait hommage à l'Académie, au nom de l'auteur, *Mme El. Fiorini-Mazzanti*, d'un opuscule intitulé : « Observation sur l'identité du Nostoc et du Collema ».

M. **Bernard** présente au nom de l'auteur, *M. Francis Devay*, un ouvrage intitulé : « Traité spécial d'hygiène des familles, particulièrement dans ses rapports avec le mariage, au physique et au moral, et les maladies héréditaires ».

Sur la demande de **M. Dumas**, cet ouvrage est renvoyé, à titre de document à consulter, à la Commission mixte chargée de l'examen de divers travaux concernant l'éducation des sourds-muets, travaux sur lesquels *M. le Ministre de l'Instruction publique* a demandé un Rapport. (*Voir* le *Compte rendu* de la séance du 21 juillet 1856.)

M. **Vattemare** transmet, au nom de M. *Th. Antisell*, le VIIe volume de l'Exploration scientifique entreprise par ordre du congrès des États-Unis, dans le but de rechercher le moyen d'unir par une ligne de chemin de fer le Mississipi à l'océan Pacifique à travers le continent de l'Amérique du Nord.

« Ce volume, dit M. Antisell, dans la Lettre d'envoi, contient un Rapport sur la structure géologique de la Californie méridionale ainsi que du district situé entre la Sierra-Nevada et l'est des montagnes Rocheuses, district

connu actuellement sous le nom d'*Arizona* : on y trouvera des renseignements intéressants sur la partie méridionale des États-Unis, non comprise dans le Rapport présenté par M. Marcou sur la structure géologique de ce pays. »

M. de Verneuil est invité à prendre connaissance de ce volume et à le faire connaître à l'Académie par un Rapport verbal.

M. Degrand, en qualité d'ingénieur attaché au service central des phares, demande, à l'occasion de quelques faits contestés relatifs à l'histoire de l'éclairage, l'autorisation de consulter un Mémoire de Lavoisier couronné par l'ancienne Académie « sur la meilleure manière d'éclairer les grandes villes ».

On fera les recherches nécessaires pour s'assurer si ce Mémoire, qui paraît n'avoir pas été imprimé, a fait partie des pièces manuscrites remises à l'Institut à l'époque de sa fondation et provenant des archives de l'ancienne Académie. Si tel est le cas, M. Degrand sera admis à prendre connaissance du manuscrit au Secrétariat.

M. de Paravey adresse une Note ayant pour titre : « Sur le nom très-parfait de la Torpille, donnant *torpeur* électrique ».

M. Jules Théry demande et obtient l'autorisation de retirer un Mémoire manuscrit sur les comètes et sur la fin du monde, qui a été présenté par lui à l'Académie dans le séance du 13 avril 1857 et sur lequel il n'a pas été fait de Rapport.

M. Alciati annonce avoir employé avec un plein succès, en 1858, pour le traitement des vignes malades ou la préservation des vignes non encore attaquées de l'oïdium, le procédé qu'il a fait connaître dans un opuscule adressé en novembre 1857 à l'Académie des Sciences.

(Renvoi à la Commission des maladies des végétaux.)

M. G. Seguier adresse un Mémoire sur la quadrature du cercle.

M. Marchand une Note sur le mouvement perpétuel.

Ces deux Notes, d'après une décision déjà ancienne de l'Académie, ne peuvent être renvoyées à l'examen d'une Commission. On le fera savoir aux auteurs.

La séance est levée à 4 heures et demie. E. D. B.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 JUILLET 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président annonce que le volume XLV des *Comptes rendus* est en distribution au Secrétariat.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur les températures des liquides en mouvement; par* **M. Duhamel** (*).

« *Première question.* — Une veine liquide coule d'un mouvement uniforme dans un cylindre creux très-peu épais, et formé d'une substance très-conductrice de la chaleur. Ce cylindre est exactement rempli par l'eau, et sa surface extérieure est en contact avec un milieu dont la température est donnée. La veine s'étend indéfiniment dans les deux sens, et ses températures initiales sont données :

» On demande les températures de la veine et du cylindre à une époque quelconque, en supposant que par le mélange des parties voisines la température soit la même en tous les points d'une même section.

» Soient :

a, la vitesse de tous les points de la veine;

(*) Voir le *Compte rendu* de la séance du 5 juillet.

C, la chaleur spécifique du liquide, D sa densité, K sa conductibilité, H sa conductibilité extérieure au contact du solide;

x, la distance d'une section quelconque à une origine fixe A;

v, l'excès de température du liquide dans cette section sur celle du milieu environnant, qui sera prise ainsi pour le zéro de l'échelle;

R, le rayon intérieur du tube;

ε, l'épaisseur de ce tube;

K′, la conductibilité de la matière qui le compose, C′ sa chaleur spécifique, D′ sa densité, H′ sa conductibilité extérieure;

r, la distance d'un point quelconque, pris dans l'épaisseur du tube, à l'axe;

u, l'excès de la température de ce point sur celle du milieu;

t, le temps.

» Les fonctions v, u dépendront, la première de x et t; la seconde, de x, r, t; et dans l'état initial on devra avoir

$$t = 0, \quad v = \varphi(x) \quad \text{et} \quad u = \varphi_1(x, r).$$

» La question est de trouver les fonctions v, u d'après toutes ces conditions.

» Nous allons d'abord calculer l'accroissement de température que reçoit une même tranche mobile quelconque ayant une épaisseur infiniment petite α, dans un temps infiniment petit dt.

» Il entre par la première base une quantité de chaleur représentée par $-\pi R^2 K \frac{dv}{dx} dt$, et il en sort par l'autre la quantité $-\pi R^2 K\, dt \left(\frac{dv}{dx} + \frac{d^2v}{dx^2}\alpha\right)$, ce qui donne une augmentation de $\pi R^2 K \alpha\, dt \frac{d^2v}{dx^2}$. D'une autre part, le contact avec la paroi intérieure du tube, dont nous appellerons u_1 la température, introduira dans le volume en question une quantité de chaleur exprimée par

$$2\pi R \alpha H (u_1 - v)\, dt.$$

En ajoutant cette quantité à la première, on aura l'accroissement total de la quantité de chaleur que renferme la masse $\pi R^2 \alpha D$ de la tranche en question. Or ce même accroissement a aussi pour expression $\pi R^2 \alpha D C\, dv$, dv étant l'accroissement de la température de cette tranche, dont il est facile de trouver l'expression. En effet, on a en général

$$dv = \frac{dv}{dt} dt + \frac{dv}{dx} dx,$$

et dans les circonstances actuelles on a

$$dx = a\,dt,$$

puisque dx est le déplacement, pendant le temps dt, de la tranche composée toujours des mêmes molécules, et dont la vitesse est par conséquent a. Égalant les deux expressions de l'accroissement de la quantité de chaleur possédée par la tranche, et réduisant, on parvient à l'équation

$$(1) \qquad \frac{dv}{dt} = \frac{K}{CD}\frac{d^2v}{dx^2} - a\frac{dv}{dx} + \frac{2H}{RCD}(u_1 - v).$$

» On pourrait encore obtenir cette même équation en suivant la marche générale adoptée par Fourier dans son Mémoire sur la propagation de la chaleur dans les liquides.

» Les conditions ordinaires, aux deux surfaces du tube, conduiront aux deux équations

$$(2) \qquad \frac{du}{dr} + \frac{H}{K'}(v - u_1) = 0 \quad \text{pour} \quad r = R,$$

$$(3) \qquad \frac{du}{dr} + \frac{H'}{K'}u = 0 \qquad \text{pour} \quad r = R + \varepsilon.$$

» L'équation générale de la propagation de la chaleur dans l'épaisseur du tube sera, comme on le sait,

$$(4) \qquad \frac{du}{dt} = \frac{K'}{C'D'}\left(\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{d^2u}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{du}{dr}\right).$$

» Enfin l'état initial fournit les deux équations

$$(5) \qquad \left\{\begin{array}{l} v = \varphi(x) \\ u = \varphi_1(x, r) \end{array}\right\} \text{ pour } t = 0.$$

» En supposant K' infini ou du moins assez grand pour que $\frac{C'D'}{K'}\frac{du}{dt}$ puisse être regardé comme nul, l'équation (4) se réduira à

$$\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{d^2u}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{du}{dr} = 0,$$

et les rapports $\frac{H}{K'}$, $\frac{H'}{K'}$ peuvent encore avoir des valeurs quelconques. Or dans la question actuelle u variant très-lentement dans le sens des x, $\frac{d^2u}{dx^2}$ peut être

négligé, et on devra avoir sensiblement

$$\frac{d^2 u}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{du}{dr} = 0,$$

d'où

$$u = \mathrm{C}\,l\frac{r}{\mathrm{R}} + \mathrm{C}',$$

ou, en posant $r = \mathrm{R} + z$,

$$u = \mathrm{C}\,l\left(1 + \frac{z}{\mathrm{R}}\right) + \mathrm{C}'.$$

Développant $l\left(1 + \frac{z}{\mathrm{R}}\right)$ en supposant $\frac{z}{\mathrm{R}}$ assez petit pour qu'on puisse se borner à sa première puissance, on trouve enfin pour u une expression de la forme $\alpha + 6z$, α et 6 étant des fonctions de x et t, et l'on n'a plus à s'occuper de l'équation (4).

» Si l'on observe maintenant que $\frac{du}{dr} = \frac{du}{dz}$, les équations auxquelles il faudra satisfaire seront, en posant $\frac{\mathrm{K}}{\mathrm{CD}} = \mu^2$,

(6) $$\frac{dv}{dt} = \mu^2 \frac{d^2 v}{dx^2} - a\frac{dv}{dx} + \frac{2\mathrm{H}}{\mathrm{RCD}}(u_1 - v),$$

(7) $$\frac{du}{dz} + \frac{\mathrm{H}}{\mathrm{K}'}(v - u_1) = 0 \quad \text{pour} \quad z = 0,$$

(8) $$\frac{du}{dz} + \frac{\mathrm{H}'}{\mathrm{K}'}u = 0 \quad \text{pour} \quad z = \varepsilon,$$

(9) $$u = \alpha + 6z.$$

» Les équations (6), (7), (8) deviennent d'après l'équation (9)

(10) $$\frac{dv}{dt} = \mu^2 \frac{d^2 v}{dx^2} - a\frac{dv}{dx} + \frac{2\mathrm{H}}{\mathrm{RCD}}(\alpha - v),$$

(11) $$6 + \frac{\mathrm{H}}{\mathrm{K}'}(v - \alpha) = 0,$$

(12) $$6 + \frac{\mathrm{H}'}{\mathrm{K}'}(\alpha + 6\varepsilon) = 0.$$

Les deux dernières détermineront α et 6 en fonction de v; la précédente ne renfermant plus que v en fera connaître la valeur en x et t; et il ne s'agira plus que de satisfaire à l'état initial. Les équations (11), (12) don-

nent

(13) $$\alpha = \frac{H(K' + H'\varepsilon)v}{(H + H')K' + HH'\varepsilon}, \quad \beta = -\frac{HH'v}{(H + H')K' + HH'\varepsilon}$$

et l'équation (9) devient

(13 *bis*) $$u = \frac{H[K' + H'(\varepsilon - z)]}{(H + H')K' + HH'\varepsilon} v,$$

qu'il faut joindre aux équations (5), (6).

» L'équation (6) devient

$$\frac{dv}{dt} + a\frac{dv}{dx} = \mu^2 \frac{d^2v}{dx^2} - \frac{2HH'K'}{RCD} v \frac{1}{(H + H')K' + HH'\varepsilon}$$

ou, en posant $\frac{2HH'K'}{RCD[(H + H')K' + HH'\varepsilon]} = b$,

(14) $$\frac{dv}{dt} = \mu^2 \frac{d^2v}{dx^2} - a\frac{dv}{dx} - bv.$$

» Si l'on fait

$$v = we^{-\left(b + \frac{a^2}{4\mu^2}\right)t + \frac{ax}{2\mu^2}},$$

il vient

$$\frac{dw}{dt} = \mu^2 \frac{d^2w}{dx^2},$$

et la valeur la plus générale de w sera, en désignant par f une fonction arbitraire,

$$w = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\omega^2} f(x + 2\mu\omega\sqrt{t})\, d\omega,$$

d'où résulte

$$v = \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-\left(b + \frac{a^2}{4\mu^2}\right)t + \frac{ax}{2\mu^2}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\omega^2} f(x + 2\mu\omega\sqrt{t})\, d\omega.$$

Pour déterminer la fonction f, on a la condition que $v = \varphi(x)$ pour $t = 0$. On en conclura facilement

$$f(x) = e^{-\frac{ax}{2\mu^2}} \varphi(x),$$

et, toute réduction faite,

$$v = \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-\left(b + \frac{a^2}{4\mu^2}\right)t} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\left(\omega^2 + \frac{a\omega\sqrt{t}}{\mu}\right)} [\varphi(x + 2\mu\omega\sqrt{t})]\, d\omega.$$

Cette valeur devient, en faisant passer sous le signe $\int$ le facteur $e^{-\frac{a^2 t}{4\mu^2}}$,

$$v = \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-bt} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\left(\omega + \frac{a\sqrt{t}}{2\mu}\right)^2} [\varphi(x + 2\mu\omega\sqrt{t})] \, d\omega.$$

Or si l'on pose

$$\omega + \frac{a\sqrt{t}}{2\mu} = \theta,$$

d'où

$$d\omega = d\theta, \quad \text{et} \quad x + 2\mu\omega\sqrt{t} = x + 2\mu\theta\sqrt{t} - at,$$

on aura, en réunissant les deux parties de v,

$$(15) \qquad v = \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-bt} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\theta^2} \varphi(x + 2\mu\theta\sqrt{t} - at) \, d\theta.$$

» La valeur de v étant ainsi déterminée, l'équation (13 *bis*) donnera la valeur de u et la question sera résolue.

» Lorsque la fonction φ est finie pour toutes les valeurs de la variable, l'intégrale $\int_{-\infty}^{\infty}$ qui entre dans v est finie; et lorsque le temps croît indéfiniment, v tend vers la limite ζ; 6 tend alors vers o, α vers o et u vers o. Ainsi les températures de la veine et du tube tendront indéfiniment vers celle du milieu extérieur, comme il était facile de le prévoir.

» Si l'on regardait comme insensible la conductibilité du liquide, μ serait une quantité excessivement petite, et en la faisant nulle, l'équation (15) deviendrait, en remarquant que $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\theta^2} d\theta = \sqrt{\pi}$,

$$(16) \qquad v = e^{-bt} [\varphi(x - at)].$$

» Le cas de la veine mobile se ramènerait facilement à celui où elle est immobile, en admettant les circonstances dans lesquelles les calculs précédents ont été effectués.

» En effet, les équations (7), (8), (9), auxquelles ces simplifications ont conduit, sont celles qui détermineraient la valeur finale de u, en supposant que le liquide en contact avec la surface intérieure eût constamment la température v. C'est donc comme si on faisait la supposition qu'en chaque section orthogonale les températures dans l'épaisseur du tube s'établissent

instantanément telles qu'elles seraient finalement si le liquide en contact conservait la même température indéfiniment. Dans cette supposition, une tranche mobile quelconque du liquide se trouve dans les mêmes conditions que si elle était immobile, en contact avec le tube dont la surface extérieure est en contact avec le milieu ζ. Donc pour avoir la température d'une tranche quelconque composée constamment des mêmes molécules, on peut supposer que la veine entière soit immobile, calculer dans cette hypothèse les températures au bout d'un temps quelconque t, en tenant compte de la conductibilité du liquide; puis supposer que la veine entière soit déplacée d'une quantité égale à celle que chaque tranche parcourt pendant le temps t, c'est-à-dire de at.

» Le problème que l'on a à résoudre, en supposant le liquide immobile, conduit aux équations déjà posées, dans lesquelles on fait $a = 0$. La simplification produite par cette condition n'a pas d'importance, puisqu'on se débarrasse du terme $a\frac{dv}{dx}$, en même temps que du dernier terme dans l'équation (14), par la transformation très-simple qui lui a donné la forme

$$\frac{dw}{dt} = \mu^2 \frac{d^2 w}{dx^2}.$$

» Il est facile, d'après cela, de connaître la température d'une même molécule quelconque, correspondante à une abscisse x_0 dans l'état initial. En effet, désignant par x l'abscisse de sa position après le temps t, on a

$$x - at = x_0,$$

et par suite, d'après la formule (15),

$$v = \frac{e^{-bt}}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\theta^2} \mathrm{F}(x_0 + 2\mu\theta\sqrt{t})\, d\theta.$$

» *Deuxième question.* — Trouver les températures initiales qu'il faut supposer à la veine indéfinie dans les deux sens, pour que la variation de température de chaque molécule, combinée avec son mouvement uniforme, détermine une température invariable dans chaque section du tube immobile, de sorte que la veine offre toujours un état identique dans l'espace fixe.

» D'après une remarque faite précédemment, les températures initiales ne devront pas être finies dans toute l'étendue de l'axe des x; il faudra qu'elles croissent indéfiniment du côté des x négatifs, sans quoi les tempé-

ratures de la veine tendraient en tous les points vers celle du milieu environnant. La fonction qui représente ces températures initiales est l'inconnue de la question, puisque c'est celle qui est représentée par φ dans la formule (15), qui représente la solution générale. Et il s'agit de savoir ce que doit être la fonction φ pour que le second membre de l'équation (15) soit indépendant de t, de sorte que v ne dépende plus que de x. Mais il sera plus simple de traiter directement ce cas particulier au lieu de le déduire de l'équation (15). Il suffira pour cela de supposer $\frac{dv}{dt} = 0$ dans l'équation (6), en conservant les suivantes : v sera seulement fonction de x, et u le sera de x et z.

» Les valeurs de α et β seront encore données par les formules (13), et l'équation (14) deviendra

$$\frac{d^2 v}{dx^2} - \frac{a}{\mu^2}\frac{dv}{dx} - \frac{b}{\mu^2} v = 0;$$

en posant

$$\frac{a + \sqrt{a^2 + 4b\mu^2}}{2\mu^2} = m, \qquad \frac{a - \sqrt{a^2 + 4b\mu^2}}{2\mu^2} = m',$$

on aura, en désignant par M, M' deux constantes arbitraires,

(17) $$v = M e^{mx} + M' e^{m'x},$$

(18) $$u = (M e^{mx} + M' e^{m'x}) \frac{H[K' + H'(\varepsilon - z)]}{(H + H')K' + HH'\varepsilon}.$$

En prenant donc ces valeurs initiales pour v et u, elles resteront invariables dans le mouvement et le refroidissement.

» On peut se donner à volonté les valeurs de v correspondantes à deux valeurs données de x, que l'on supposera o et l (sans cela le problème serait indéterminé). Désignant ces valeurs de v par v_1, v_2, on aura, pour déterminer M, M', les équations

$$M + M' = v_1,$$
$$M e^{ml} + M' e^{m'l} = v_2;$$

on tire de là

$$M = \frac{v_2 - v_1 e^{m'l}}{e^{ml} - e^{m'l}}, \qquad M' = \frac{v_1 e^{ml} - v_2}{e^{ml} - e^{m'l}},$$

et, par suite,

(19) $$v = \frac{(v_2 - v_1 e^{m'l}) e^{mx} + (v_1 e^{ml} - v_2) e^{m'x}}{e^{ml} - e^{m'l}},$$

ou encore

$$v = \frac{v_1(e^{ml+m'x} - e^{m'l+mx}) + v_2(e^{mx} - e^{m'x})}{e^{ml} - e^{m'l}}.$$

Il est bon de remarquer que, lorsque l devient très-grand, les valeurs de v et u pour un x quelconque ne dépendent sensiblement que de v_1 et nullement de v_2. La température de l'extrémité qui s'éloigne indéfiniment n'influe par sur v, pourvu qu'elle reste finie. Elle peut donc être prise égale à zéro.

» On arriverait à la formule (17) en partant de l'équation générale (15), qui renferme tous les cas; il suffirait de représenter $\varphi(y)$ par une série d'exponentielles $\sum \mathrm{M}e^{my}$. En substituant dans l'équation (15) et intégrant, on aurait pour résultat

$$v = \sum \mathrm{M}e^{mx}e^{(-b-ma+m^2\mu^2)t},$$

et pour que cette expression fût indépendante de t, x restant indéterminé, il faudrait que l'on eût pour chaque terme

$$\mu^2 m^2 - am - b = 0,$$

ce qui donnerait pour m seulement les deux valeurs précédentes m et m', et l'on obtiendrait encore l'équation (17).

» Si l'on voulait déterminer la température d'une même molécule, correspondant à une abscisse x, à une époque désignée, on aurait à une époque quelconque distante de θ de la première

$$v = \mathrm{M}e^{m(x+a\theta)} + \mathrm{M}'e^{m'(x+a\theta)};$$

car $x + a\theta$ sera l'abscisse de cette molécule après l'intervalle θ, et c'est cette valeur qu'on devra mettre pour x dans l'équation (17). En supposant donc que l'on considère une molécule quelconque à l'époque prise pour origine du temps, θ sera ce que nous désignons par t, et la température de la molécule qui avait pour abscisse x à l'origine du temps, sera donnée à une époque quelconque par la formule

$$(20) \qquad v = \mathrm{M}e^{m(x+at)} + \mathrm{M}'e^{m'(x+at)}.$$

» *Remarque.* — La question que nous venons de traiter donne évidemment la solution de la suivante :

« Une veine d'une longueur finie l étant animée d'une vitesse constante,

» et la température de l'eau affluente étant maintenue constante, ainsi que » celle de l'eau sortante, trouver le système des températures invariables » en chaque point du tube. »

» *Remarque.* — Les températures variables que nous venons de calculer sont les températures limites, en partant d'un état initial quelconque, puisque ces températures limites sont invariables en chaque point, et que cette condition conduit aux calculs précédents.

» *Troisième question.* — Une veine coulant dans un tube d'une longueur finie a des températures maintenues fixes aux deux extrémités du tube; son état initial est donné dans toute l'étendue de ce tube : on demande la température d'une tranche quelconque à une époque quelconque.

» Cette question ne diffère de la première qu'en ce que l'état initial n'est donné que dans la longueur l de la veine, et que les températures des deux extrémités ont des valeurs données fixes v_1, v_2. Il faudra donc, à l'équation (14), qui est

$$\frac{dv}{dt} = \mu^2 \frac{d^2 v}{dx^2} - a\frac{dv}{dx} - bv,$$

joindre les deux conditions

$$v = v_1 \quad \text{pour} \quad x = 0,$$
$$v = v_2 \quad \text{pour} \quad x = l.$$

» Nous commencerons par ramener la question au cas où les extrémités seraient maintenues à la température 0. Pour cela, nous chercherons les températures invariables en supposant les extrémités maintenues aux températures fixes v_1, v_2. Elles seront données par la formule (19); nous les représenterons par V. Nous poserons ensuite

$$v = \mathrm{V} + \upsilon.$$

» L'équation (14) deviendra

$$\frac{d\upsilon}{dt} = \mu^2 \frac{d^2 \upsilon}{dx^2} - a\frac{d\upsilon}{dx} - b\upsilon,$$

et l'on devra avoir

$$\upsilon = 0 \text{ pour } x = 0 \text{ et pour } x = l,$$
$$\upsilon = \varphi(x) - \mathrm{V} \quad \text{pour} \quad t = 0.$$

» Si l'on pose

$$\upsilon = w e^{\frac{ax}{2\mu^2} - \left(b + \frac{a^2}{4\mu^2}\right)t},$$

la première équation deviendra

(21) $$\frac{dw}{dt} = \mu^2 \frac{d^2 w}{dx^2},$$

et l'on devra avoir

(22) $$w = 0 \quad \text{pour} \quad x = 0 \quad \text{et pour} \quad x = l,$$

et

$$we^{\frac{ax}{2\mu^2}} = \varphi(x) - \mathrm{V} \quad \text{pour} \quad t = 0,$$

ou

(23) $$w = e^{-\frac{ax}{2\mu^2}} [\varphi(x) - \mathrm{V}] \quad \text{pour} \quad t = 0.$$

» On satisfera aux équations (21), (22), en prenant

$$w = \sum \mathrm{M}\, e^{-\frac{\mu^2 \pi^2 n^2}{l^2} t} \sin \frac{n\pi x}{l},$$

n désignant un nombre entier positif quelconque et M une fonction inconnue de n.

» Il reste à satisfaire à l'équation (23), qui devient

$$\sum \mathrm{M} \sin \frac{n\pi x}{l} = e^{-\frac{ax}{2\mu^2}} [\varphi(x) - \mathrm{V}],$$

et il suffit pour cela de prendre

$$\mathrm{M} = \frac{2}{l} \int_0^l e^{-\frac{a\alpha}{2\mu^2}} [\varphi(\alpha) - \mathrm{V}_\alpha]\, d\alpha \sin \frac{n\pi\alpha}{l}.$$

» La valeur de w étant ainsi connue, on en déduira

(24) $$v = \mathrm{V} + \frac{2}{l} e^{\frac{ax}{2\mu^2} - \left(b + \frac{a^2}{4\mu^2}\right) t} \sum_1^\infty e^{-\frac{\mu^2 \pi^2 n^2 t}{l^2}} \sin \frac{n\pi x}{l} \int_0^l e^{-\frac{a\alpha}{2\mu^2}} \sin \frac{n\pi\alpha}{l} [\varphi(\alpha) - \mathrm{V}_\alpha]\, d\alpha,$$

la valeur de V étant

$$\mathrm{V} = \frac{(v_2 - v_1 e^{m'l}) e^{mx} + (v_1 e^{ml} - v_2) e^{m'x}}{e^{ml} - e^{m'l}}.$$

La valeur de u s'ensuit, puisqu'on a

$$u = \frac{\mathrm{H}[\mathrm{K}' + \mathrm{H}'(z - \varepsilon)]}{(\mathrm{H} + \mathrm{H}')\mathrm{K}' + \mathrm{H}\mathrm{H}'\varepsilon} v.$$

Il est presque inutile de faire remarquer que lorsque t croît indéfiniment, v tend vers la limite V.

» Si l'on veut savoir quelle est, après le temps t, la température de la tranche qui avait pour abscisse x dans l'état initial, il suffira de remarquer que son abscisse sera $x + at$ après le temps t; on devra donc substituer $x + at$ à x dans la formule (24), et la valeur qu'elle donnera pour v sera celle de la température à une époque quelconque pour la tranche quelconque déterminée par l'abscisse x dans l'état initial. On trouvera ainsi

$$v = V + \frac{2}{l} e^{\frac{ax}{2\mu^2} + \left(\frac{a^2}{4\mu^2} - b\right) t} \sum e^{-\frac{\mu^2 \pi^2 n^2 t}{l^2}} \sin \frac{n\pi(x + at)}{l} \int_0^l e^{-\frac{a\alpha}{2\mu^2}} \sin \frac{n\pi}{l} [\varphi(\alpha) - V_\alpha] d\alpha.$$

ZOOLOGIE APPLIQUÉE. — *Maladies des vers à soie; communication verbale par* **M. de Quatrefages.**

« MM. Decaisne, Peligot et de Quatrefages, chargés par l'Académie d'examiner toutes les questions relatives aux maladies qui désolent les contrées séricicoles, ont quitté Paris le mardi 27 avril. Ils ont visité Lyon, Orange, Avignon, Nîmes et les environs de ces villes, commençant ensemble une enquête qu'ils ont ensuite poursuivie isolément. Ils feront connaître avec détail les résultats de leurs recherches dans un Rapport qui sera présenté à l'Académie aussitôt qu'ils auront reçu tous les documents qui leur ont été promis, mais sur l'invitation formelle de leurs collègues de la Commission des vers à soie, ils viennent dès aujourd'hui indiquer quelques résultats généraux.

» Les trois Commissaires, mais plus particulièrement MM. Decaisne et Peligot, ont examiné avec le plus grand soin des feuilles cueillies sur des points très-éloignés et à diverses époques de leur développement. Partout la feuille du mûrier s'est trouvée dans un état entièrement normal; partout elle a été jugée remarquablement belle par les trois Commissaires, et cette appréciation a été confirmée par celle de tous les éducateurs du pays. En présence de ces faits, la Commission ne pouvait qu'être unanime. Elle n'a pu voir entre l'état de la feuille et les maladies des vers à soie aucune relation directe, bien que cette opinion soit encore celle de quelques éducateurs et de quelques hommes distingués par leurs connaissances spéciales.

» Pendant que MM. Decaisne et Peligot se rendaient à Alais, à Grenoble, etc., M. de Quatrefages, à qui incombait d'une manière plus spéciale l'étude pathologique des vers à soie, remontait la vallée de l'Hérault, visitait Ganges, Saint-Hippolyte, etc., et se fixait dans les hautes Cévennes,

au Vigan d'abord, puis à Valleraugue. Là il étudiait les insectes malades sous leurs trois états de chenille, de chrysalide et de papillon.

» Un premier fait général ressort de ces investigations, c'est que les désastres qui désolent ces contrées sont le résultat non pas *d'une seule maladie*, mais bien de *plusieurs maladies*. M. de Quatrefages a pu en effet reconnaître l'une après l'autre sur les vers qu'il observait presque toutes les affections décrites par Cornalia. Les renseignements qu'il a recueillis prouvent d'ailleurs que chacune de ces affections semble avoir prédominé tour à tour dans les mêmes localités.

» Mais, au milieu de ces maladies si variées, il en est une qui apparaissait avec une constance remarquable, soit isolée, soit coexistant avec quelque autre. Cette affection est celle que l'on a désignée dans le pays sous le nom de *pattes noires*, de *poivrés*, et que l'on pourrait appeler *maladie de la tache*, d'après son symptôme le plus apparent.

» Cette maladie n'est pas nouvelle, mais elle a été confondue avec d'autres. Dandolo en particulier l'a bien certainement observée; mais, égaré par ses théories, il l'a regardée comme un cas particulier de la muscardine. Quelques personnes ont également reconnu ses effets antérieurement aux désastres actuels. Mme Pelet avait observé depuis longtemps des vers tachés parmi ceux qui refusaient de monter, et M. Coulvier Gravier a fait une observation pareille il y a près de quarante ans.

» Les premières observations faites par les éducateurs du pays ne remontent pas au delà de 1853. Mais ce n'est qu'en 1856 et surtout en 1857 que le symptôme de la tache devint si évident et si général, qu'il frappa tout le monde. Cette année la plupart des éducateurs ne soupçonnaient même pas son existence, surtout dans les premiers temps de l'éducation. Les taches très-petites et rares étaient invisibles à l'œil nu, mais on les retrouvait aisément à la loupe, et on pouvait ainsi s'assurer qu'elles existaient partout et jusque chez les vers de la plus belle apparence.

» Dans diverses chambrées fort belles à l'œil et qui ont donné d'excellents résultats, il était impossible de trouver un seul ver qui ne fût plus ou moins taché, lorsque l'observation était faite cinq à six jours après la quatrième mue. Ce fait résulte d'observations faites à diverses reprises, soit par M. de Quatrefages lui-même, soit par diverses personnes à qui il avait indiqué le moyen de reconnaître la maladie.

» Pour juger de l'intensité du mal, il ne faut jamais étudier le ver au sortir de la mue, car à ce moment la tache semble avoir complétement disparu. Elle ne se montre jamais dans les tissus récemment formés; elle se multiplie,

au contraire, avec une rapidité très-grande dans les tissus déjà anciens et où elle a commencé à se montrer.

» La tache se retrouve avec des caractères presque rigoureusement identiques dans tous les tissus, dans tous les organes. Les dessins mis par M. de Quatrefages sous les yeux de la Commission et de l'Académie la représentent dans les divers temps de son développement, chez le ver, la chrysalide et le papillon.

» Chez ce dernier, elle agit parfois en rongeant pour ainsi dire certains organes extérieurs. Les pattes, les antennes, les ailes peuvent être en tout ou en partie détruites ou déformées sous son influence. La tache se développe souvent avec une intensité extrême autour des orifices de l'oviducte et du rectum. Ces orifices comprimés ne permettent plus la sortie du contenu des organes. Ainsi se forme dans le tube digestif par la distension du cœcum cette vessie noire signalée d'abord par M. le Dr Coste. La même cause empêche la ponte et occasionne parfois la rupture des ovaires.

» A l'origine, la tache apparaît comme une matière très-légèrement jaunâtre répandue entre les éléments de l'organisme. Cette matière se fonce de plus en plus, devient d'un brun noir très-foncé et forme des taches ou des espèces de tubercules au milieu desquels disparaît toute trace d'organisation. Plusieurs Membres de la Commission ont été frappés de l'analogie que cette tache présente sous le rapport de son développement et de son aspect avec la maladie des pommes de terre, des betteraves et même avec certaines mélanoses observées chez l'homme.

» On a vu plus haut que le ver atteint de la tache peut fort bien faire un cocon, quand la maladie n'est pas trop avancée; mais souvent alors il périt à des phases diverses de ses métamorphoses. A quelque époque que la mort arrive, l'insecte taché se dessèche sans se corrompre. De là la légèreté des cocons dont les éducateurs se sont plaints cette année.

» En voyant une affection de cette nature envahir *tous* les organes d'un insecte, on comprend sans peine que les facultés génératrices puissent être altérées. La mauvaise qualité des œufs des vers à soie tachés rentre donc dans la catégorie de ces faits d'hérédité trop bien constatés chez l'homme lui-même, pour qu'on puisse en nier l'existence, bien qu'on n'ait pu les expliquer.

» Mais jusqu'à quel point la présence d'un petit nombre de taches peut-elle annoncer que les œufs ne vaudront rien? L'avenir seul peut répondre à cette question. M. de Quatrefages a visité plusieurs localités qui cette année encore ont fourni des graines excellentes. Il a trouvé la tache dans les vers

de ces localités. Elle y était, il est vrai, faible et peu prononcée. Déjà pourtant les chrysalides qui en proviennent se montrent tachées et faibles. Reste à voir ce que seront les papillons et les graines. Dans le cas où ces dernières ne vaudraient rien ou vaudraient moins que les années précédentes, il est évident que les graineurs auraient dans l'inspection des vers un moyen facile et sûr de se guider.

» M. de Quatrefages a trouvé dans les vers atteints de diverses maladies, et en particulier de *négrone*, les corpuscules regardés par M. Lébert comme un champignon monocellulaire, et appelés par lui *panhistophyton*. Le peu qu'il a vu à ce sujet s'accorde généralement avec les détails donnés par l'habile professeur de Zurich.

» M. de Quatrefages a essayé de lutter contre le mal en employant des procédés de diverse nature. L'influence des petites éducations, faites pour ainsi dire en plein air, sous des hangars ouverts à tous les vents, l'usage des feuilles de sauvageon données en branches lui paraît être incontestable et vraiment efficace. Il a fortement insisté auprès des éducateurs pour qu'ils tentent l'année prochaine d'élever ainsi de très-petites chambrées destinées exclusivement au grainage.

» A ces moyens tirés de l'hygiène, M. de Quatrefages a tenté d'en ajouter d'autres empruntés à la thérapeutique. Il a fait nourrir des vers avec des feuilles saupoudrées de poudres de quinquina, de gentiane, de valériane, de moutarde, etc. Les vers ont fort bien mangé les feuilles ainsi préparées. La valériane et la moutarde ont même paru produire d'abord un effet utile très-marqué. Malheureusement ces expériences, instituées à Valleraugue par M. de Quatrefages, aux frais et avec l'aide de quelques éducateurs, n'ont pu être suivies par lui. Des éducations plus avancées l'appelaient alors au Vigan. Par suite, les notes ont été prises d'une manière trop incomplète pour autoriser des conclusions positives. Toutefois, il résulte de ces essais qu'on peut *médicamenter les vers à soie* avec autant de facilité que nos grands animaux domestiques.

» Pendant que se poursuivaient les expériences précédentes, M. de Quatrefages étudiait personnellement l'action du sucre râpé; il s'assurait que les vers mangent avec avidité la feuille sucrée, et que celle-ci exerçait sur eux une action salutaire évidente. Ces essais, tentés d'abord sur quelques douzaines de vers, ont pu être répétés sur une échelle un peu plus considérable, grâce à M. Angliviel, membre du conseil général du Gard.

» Une chambrée, élevée aux Angliviels, près de Valleraugue, avait été atteinte de telle sorte, qu'elle se trouvait réduite à moins de quatre tables au

lieu de vingt-sept qu'elle aurait dû présenter. Les vers furent transportés dans un autre local et répartis en quatre lots : le premier fut soumis au régime ordinaire; le second reçut de la feuille mouillée; le troisième de la feuille sucrée; le quatrième fut soumis d'abord à une diète absolue pendant soixante-quinze heures et fut ensuite nourri avec de la feuille sucrée principalement.

» Au bout de vingt-quatre heures, plusieurs vers mis à la diète commencèrent à filer. Ils firent dans la litière un assez grand nombre de cocons petits et imparfaits. Les vers restants se plissèrent et s'amoindrirent. Relevés plus tard par l'usage de la feuille sucrée, un assez grand nombre monta à la bruyère.

» Les vers nourris de feuille mouillée allèrent de mal en pis, un très-petit nombre parvint à faire le cocon.

» Les vers nourris de feuille ordinaire se comportèrent à peu près comme par le passé. Ils donnèrent un certain nombre de cocons.

» Les vers nourris de feuille sucrée gaguèrent assez rapidement et montèrent à la bruyère plus vite que les précédents.

» Au décoconnage, qui a eu lieu depuis le départ de M. de Quatrefages, les quatre essais ont donné les résultats suivants :

Vers nourris de feuille mouillée.......	0	gramme.
Vers mis à la diète..................	152	»
Vers nourris de feuille ordinaire......	210	»
Vers nourris de feuille sucrée.........	392	»

» M. Angliviel écrit en outre que les cocons provenant de ces derniers paraissent avoir plus d'éclat. Il va d'ailleurs faire filer les cocons obtenus, après avoir réservé les meilleurs pour les essais de grainage.

» Tous ces cocons sont fort petits et l'immense majorité est extrêmement faible; on ne pouvait attendre d'autres résultats d'un fond de chambrée comme celui sur lequel portait l'expérience.

» Mais l'action salutaire exercée par le sucre n'en est peut-être que plus frappante. Puisque cette substance a pu produire ici une différence en plus des $\frac{3}{4}$ environ dans le rendement, il paraît hors de doute qu'employée dans des cas moins désespérés, elle exercerait une action plus utile encore. M. de Quatrefages est d'ailleurs le premier à reconnaître que des expériences répétées sur des chambrées plus nombreuses sont encore nécessaires pour déterminer le parti qu'on pourra définitivement tirer du sucre dans la pratique en grand. »

M. **Milne Edwards** présente à l'Académie la 2e partie du IIIe volume de ses *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux*. Ce fascicule contient la description anatomique des organes de la circulation chez les animaux vertébrés.

MÉMOIRES LUS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur la marche des valeurs d'une fonction implicite définie par une équation algébrique; par* M. **Marie**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé, Hermite.)

« Lorsqu'une fonction peut prendre plusieurs valeurs pour une même valeur de la variable dont elle dépend, mais que cependant il ne correspond à chaque couple de valeurs de la variable et de la fonction qu'une seule valeur de la dérivée de la fonction, les deux variables partant de valeurs initiales déterminées, si elles sont d'ailleurs assujetties à varier d'une manière continue, deviennent des fonctions bien déterminées l'une de l'autre; en sorte que, si la marche de la variable a été fixée, on peut se proposer de rechercher ce que sera devenue la fonction, lorsque la variable aura passé de sa valeur initiale à une autre valeur quelconque en suivant le chemin convenu.

» Cette question, qui a été d'abord posée et traitée par M. Cauchy, n'a jamais, depuis, été soumise à une autre méthode que celle qu'avait proposée l'illustre maître.

» Cette méthode, cependant, ne paraît pas pouvoir s'adapter à l'étude des fonctions de plusieurs variables, elle ne conduit qu'à une solution très-imparfaite de la question lorsque le chemin décrit par la variable indépendante n'est pas fermé; enfin elle nous a paru attribuer une importance trop considérable aux points qui ont pour *affixes* les valeurs de la variable pour lesquelles la dérivée de la fonction devient infinie. Ces points se distinguent des autres par un caractère analytique saillant, mais actuel et subjectif, ils n'ont de remarquable que d'appartenir, en raison de la position du point où l'on s'est placé pour voir, au contour apparent du phénomène dont l'équation qu'on étudie traduit la loi.

» Nous nous sommes proposé d'étudier la question par une méthode plus directe, afin d'obtenir non pas seulement la démonstration, mais l'explication des faits.

» Nous avons traité d'abord le cas où l'équation proposée ne serait

que du second degré par rapport à la fonction, parce que ce cas se rencontre le plus fréquemment dans la pratique, qu'il ne présente aucune difficulté d'aucun genre et que la solution qu'il comporte permet de préjuger celle qui convient aux autres cas.

» Soit la fonction y définie par l'équation

$$y = P \pm \sqrt{Q},$$

P et Q étant des fonctions rationnelles de x: il est évident que les deux valeurs de y ne pourront se permuter que lorsque les deux parties réelle et imaginaire de $y - P$ auront successivement changé de signe en passant par zéro, puisqu'on ne donne pas à x de valeur qui annulerait Q ou le rendrait infini. Or la partie réelle de $y - P$ ne peut s'annuler que lorsque x prend une valeur réelle qui rende Q négatif, sa partie imaginaire ne peut s'annuler que lorsque x prend une valeur réelle qui rende Q positif ou une valeur imaginaire qui rende $y - P$ réel; on ne peut donc avoir à se préoccuper que des passages de x par ces trois genres de valeurs.

» On discute ainsi très-aisément et très-rapidement, sans recourir à aucun développement de la fonction en série, toutes les équations qui ne la contiennent qu'au second degré.

» La même méthode pourrait être étendue aux équations de degré superieur, car deux valeurs conjuguées de y (j'appelle ainsi deux fonctions de x satisfaisant à l'équation proposée, qui, pour des valeurs réelles de x, seraient en même temps réelles ou imaginaires conjuguées) ne pourront se permuter l'une dans l'autre qu'autant que les parties réelle et imaginaire de leur demi-différence auront successivement changé de signe en passant par zéro, c'est-à-dire, en désignant par z cette demi-différence, qu'autant que le point $[xz]$ aura successivement, d'une part traversé la conjuguée $C = \infty$ de la courbe dont l'ordonnée serait z, et de l'autre, soit passé sur cette courbe en la rasant, soit traversé sa conjuguée $C = 0$.

» Les passages des deux premiers genres correspondent à des passages du point $[xy]$ sur la conjuguée $C = \infty$ de la courbe proposée ou sur cette courbe elle-même, mais les passages du point $[xz]$ sur la conjuguée $C = 0$ de la courbe dont l'ordonnée serait z, ne pourraient être observés qu'autant qu'on connaîtrait l'équation en z, et il serait illusoire, dans la plupart des cas, de proposer de rechercher cette équation.

» Pour lever les dernières difficultés que comporte la question, on suivra de proche en proche la marche de chacun des points $[xy]$ sur les conjuguées de la courbe représentée par l'équation proposée.

» Les conjuguées qui touchent la courbe en ses points singuliers sont

habituellement les limites de portions du plan occupées par des catégories différentes de conjuguées; les passages du point mobile $[xy]$ sur ces conjuguées devront donc être relevés avec soin, pour qu'on sache toujours à quelle catégorie appartiennent les conjuguées sur lesquelles le point $[xy]$ s'est transporté.

» Les points de contact des diverses conjuguées avec leurs deux enveloppes réelle et imaginaire (la seconde est fournie par les solutions de l'équation proposée pour lesquelles $\frac{dy}{dx}$ est réel) les séparent en branches différentes; les passages du point mobile $[xy]$ sur l'une ou l'autre enveloppe devront donc aussi être observés avec attention, pour qu'on sache toujours sur quelle branche de la conjuguée à laquelle il appartient se trouve le point mobile. Nous montrons qu'il sera toujours facile à chaque passage de savoir s'il a changé ou non de branche.

» Nous avons discuté de cette manière l'équation

$$y^3 - a^2y + a^2x = 0,$$

qui a été étudiée par plusieurs géomètres d'après la méthode de M. Cauchy. »

BOTANIQUE. — *Étude générale du groupe des Euphorbiacées; par* **M. H. Baillon.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Brongniart, Payer, Gay.)

« Le grand nombre de faits que présentait l'étude de quinze cents espèces de plantes environ, cultivées à Paris, ou conservées dans les collections, m'ont forcé de partager en deux séries mon Étude générale du groupe des Euphorbiacées. Dans le présent travail, j'ai réuni ce qui est relatif à la recherche des types, aux affinités naturelles, à la classification, à la description des genres, à l'organographie, appuyée, toutes les fois que cela a été possible, sur les études organogéniques.

» Ce n'est qu'à l'état adulte qu'on peut regarder comme une exception l'existence de feuilles composées dans cet ordre. Très-fréquemment elles le sont au premier âge, mais le lobe terminal seul se développe, les latéraux avortant. Ils deviennent alors des lamelles de forme variable, et très-souvent de véritables glandes qui occupent la base du limbe. C'est seulement par un semblable arrêt de développement qu'un *Cremophyllum* diffère d'un *Dalechampia*, mais les deux genres ne sauraient être autrement séparés. Ce sont souvent aussi des lobes de feuilles avortés, privés de parenchyme et réduits

à leurs nervures que termine un renflement glanduleux, qu'on a considérés comme des poils ramifiés.

» La structure de la fleur mâle présente toutes les modifications possibles, depuis le type diplostémone de l'androcée jusqu'à la disposition indéterminée d'un nombre inconstant d'étamines nues. Il n'y a donc point de caractère fixe à invoquer dans l'ordre des Euphorbiacées, en dehors de la fleur femelle, et dans celle-ci, du gynécée.

» De là l'étendue des recherches relatives à cet organe. Son développement a été suivi dans toutes les plantes cultivées dans nos jardins et nos serres, depuis l'apparition des feuilles carpellaires sur un axe commun central, isolé, jusqu'au moment où les ovules développés plus haut sur ce même axe se sont revêtus de leur double enveloppe.

» C'est la plus extérieure de celles-ci qui forme par l'épaisissement de son exostôme la caroncule des Euphorbiacées, et cela d'une manière constante. On ne peut plus lui donner pour origine le chapeau celluleux qui naît du placenta pour se porter à la rencontre de l'ovule. Il y a toujours une époque où les deux organes sont complétement indépendants l'un de l'autre, et leur contact parfait correspond à l'anthèse. Si alors ce chapeau ne se met point en communication directe avec le nucelle, à l'aide d'un prolongement qui se glisse dans l'exostôme, le nucelle lui-même prend un développement momentané excessif et envoie jusqu'au chapeau une longue languette de forme très-variable dans les différents genres.

» La direction, la structure de l'ovule et de la graine constituant seules quelque chose d'immuable parmi les Euphorbiacées, la délimitation de cet ordre a dû être modifiée, soit par l'adjonction de nouveaux genres jusque-là considérés comme distincts, soit par la disjonction de quelques autres.

» Les Buis et, avec eux, les *Tricera*, *Sarcococca*, *Pachysandra* se trouvent dans ce dernier cas. Leur évolution placentaire est centripète, leurs ovules sont anatropes en sens inverse de ceux des Euphorbes, avec le raphé en dehors, le micropyle en haut et en dedans ; la production charnue qui surmonte leurs graines n'est point une caroncule micropylaire, mais elle procède de l'ombilic. Aux mêmes titres, les Stylocérées, écartées des Euphorbes, forment un petit groupe à part au voisinage des Buxées.

» Les Antidesmées, au contraire, et les Scépacées réduites au genre *Aporosa*, ne peuvent être détachées des Euphorbiacées, parce qu'elles en ont toutes le gynécée à une certaine époque. Ce ne sont que des avortements consécutifs qui rendent leur fruit uniloculaire et monosperme. Le

nombre des loges, celui des graines, la direction et la structure de celles-ci n'offrent aucune dissemblance au début.

» L'étude organogénique m'a démontré le même fait pour les *Callitriche*, dont l'ovaire est biloculaire et dont les loges sont biovulées au premier âge. Cette disposition n'est masquée que tardivement par l'apparition d'une fausse cloison, comparable à celle des Lins, ce qui produit un ovaire à quatre demi-loges monospermes.

» L'ordre des Euphorbiacées, tel que je l'ai étudié, s'enrichit donc des Scépacées, des Antidesmées et des Callitrichinées, tout en perdant les Buxacées proprement dites. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

La Commission chargée d'examiner le Mémoire et l'*Écorché*, présentés par *M. Lami*, Commission qui se compose de MM. Rayer, Bernard et de Quatrefages, demande l'adjonction d'un Membre de l'Académie des Beaux-Arts.

Une invitation sera adressée à cet effet à M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Beaux-Arts.

ÉLECTROCHIMIE. — *Sur l'action dépolarisante de l'eau oxygénée; par* **MM. de Fonvielle** *et* **Dehérain.**

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet.)

« ..... L'eau oxygénée étant susceptible de se mêler aux acides, nous avons pu l'employer dans un appareil disposé pour recevoir un seul liquide.

» *Pile à un seul liquide.* — Quatre éléments zinc, charbon, contenant chacun 150 centimètres cubes d'eau distillée aiguisée de $\frac{1}{10}$ d'acide chlorhydrique, donnent au voltamètre un dégagement de 2 centimètres cubes d'hydrogène en quinze minutes. En remplaçant le liquide précédent par de l'eau oxygénée faible contenant encore un excès d'acide chlorhydrique et du chlorure de barium, on a obtenu dans le même temps 16 centimètres cubes d'hydrogène.

» Le chlorure de barium n'avait aucune part à ce rehaussement du courant; on s'en est assuré par une expérience directe.

» Après vingt minutes d'action, la pile chargée d'acide chlorhydrique ne donnait plus qu'un dégagement insignifiant. Deux heures après sa mise en marche, la pile renfermant de l'eau oxygénée donnait encore 9 centimètres cubes d'hydrogène en quinze minutes.

» *Pile à deux liquides.* — Pour consommer une moins grande quantité d'eau oxygénée, nous l'avons placée dans des vases poreux et pris de l'acide sulfurique à $\frac{1}{10}$ pour dissoudre le zinc; nous avons obtenu les résultats suivants :

NUMÉROS des expériences.	VOLUMES D'OXYGÈNE contenus dans le vase poreux.	NOMBRES de centimètres cubes d'hydrogène obtenus en 5 min.	RAPPORT d'intensité des courants.	MATIÈRES MÉLANGÉES à l'eau chargée d'oxygène contenu dans le vase poreux.
1	0	cc 0,66	1,0	Acide chlorhydrique et chlorure de barium.
2	7	5,30	8,0	*Id.*
3	17	12,00	18,1	*Id.*
4	37	12,00	18,1	Acide chlorhydrique, beaucoup de chlorure de barium.
5	44	18,50	28,0	Acide sulfurique.
6	47	19,70	29,8	Acide chlorhydrique et chlorure de barium.
7	Acide azotique étendu de moitié son volume d'eau.	35,00	53,0	Acide azotique.
8	Acide azotique concentré.	40,00	60,0	*Id.*

» Bien que l'eau oxygénée renforce considérablement le courant, on voit qu'elle est par rapport à l'acide nitrique dans un état d'infériorité dont nous avons dû chercher les causes.

» 1°. *Conductibilité.* — La conductibilité du liquide chargé d'oxygène, que nous avons placé dans les vases poreux, est inférieure à celle de l'acide azotique, ainsi que le montrent les résultats suivants, obtenus à l'aide d'un appareil qui donne l'ordre des conductibilités, sans permettre toutefois d'établir leurs rapports numériques.

Déviation produite par 4 éléments de Bunsen à la boussole des tangentes.

Pas d'électrolyte	44	degrés.
Acide nitrique concentré	29	»
Acide nitrique étendu de 60 parties d'eau	23	»
Acide nitrique étendu de 80 parties d'eau	22	»
Liquide renfermant de l'eau oxygénée, du chlorure de barium et de l'acide chlorhydrique	16	»

» 2°. *Mode de décomposition de l'eau oxygénée.* — Le liquide du vase poreux étant décomposé par le courant qui traverse chacun des éléments, les avantages ou les inconvénients qui résultent de son emploi proviennent de la manière dont a lieu cette décomposition. Pour étudier celle-ci, il est naturel d'éliminer les circonstances secondaires et de placer la solution dans un vase diaphane muni seulement de fils de platine; on peut ainsi recueillir les gaz, examiner les dépôts et voir les colorations qui naissent sous l'influence du courant.

» Nous avons donc placé dans un voltamètre les liquides dont nous avons voulu étudier le pouvoir dépolarisant et nous avons obtenu les résultats suivants :

NOMBRES d'éléments.	NATURE DE L'ÉLECTROLYTE.	NOMBRES de cent. cubes d'oxygène.	NOMBRES de centimètres cubes d'hydrogène.	RAPPORT de l'hydrogène à l'oxygène.
4	Eau acidulée de $\frac{1}{10}$ acide sulfurique	20,00	40,00	2
4	Eau chargée de chlorure de barium	0,25	6,25	25
2	Eau chargée d'acide chlorhydrique	0,27	1,87	6,9
4	Eau oxygénée à 12 volumes; chlorure de barium, très peu d'acide	22,50	45,00	2
4	Eau oxygénée à 12 volumes; chlorure de barium, acide chlorhydrique	22,50	5,50	0,24
4	Eau oxygénée à 49 volumes; chlorure de barium, acide chlorhydrique	22,50	4,50	0,2
4	Eau oxygénée à 49 volumes, purifiée par le sulfate d'argent; acide chlorhydrique.	22,50	1,75	0,007
4	Acide nitrique concentré...	30,00	Pas de gaz; l'éprouvette où devrait apparaître l'hydrogène se colore par la dissolution de AzO^2.	»

» On voit que l'acide nitrique, qui est un des meilleurs dépolarisants connus, donne un abondant dégagement d'oxygène et aucun gaz à l'autre pôle, le bioxyde d'azote que produisent des actions plus ou moins compliquées se dissolvant dans le liquide.

» Nous avons pensé que, toutes choses égales d'ailleurs, un liquide dépolariserait d'autant mieux qu'il s'approcherait davantage des conditions précédentes. Or le tableau ci-dessus démontre que l'eau oxygénée donnant lieu, par sa décomposition dans la pile, à un abondant dégagement d'oxygène, doit renforcer considérablement l'intensité du courant, en brûlant l'hydrogène naissant. A mesure que l'électrolyte renferme plus d'eau oxygénée et moins de chlorure de barium, sa décomposition s'approche de se faire nettement en oxygène et en eau. Nous avons cru pouvoir en conclure que tels seraient les résultats de l'électrolyse du bioxyde d'hydrogène pur, car l'hydrogène, dont la présence est constatée dans les expériences précédentes, semble provenir d'une décomposition de l'acide chlorhydrique à travers lequel passe toujours une partie plus ou moins grande de courant, comme il était facile de le prévoir en se rappelant les expériences récentes de M. d'Almeida.

» 3°. *Richesse en oxygène.* — Pour obtenir un liquide aussi riche en oxygène utilisable que l'acide nitrique, il faudrait se procurer une eau oxygénée contenant plus de 200 fois son volume de gaz; les difficultés bien connues de la préparation et de la conservation de ce liquide renfermant plus de 50 volumes, nous ont engagé à ne point dépasser la limite qu'avait indiquée Thenard. Au reste, si l'effet de la concentration sur l'intensité du courant est évident, il est assez faible pour qu'il soit peu intéressant de savoir quelle est l'intensité maximum qu'on pourrait obtenir. La richesse en oxygène nous a paru accroître beaucoup plus la constance des piles que leur énergie.

» 4°. *État de l'oxygène.* — M. de la Rive indique que l'oxygène pur produit moins d'effet dans la pile à gaz que l'oxygène dégagé de l'acide nitrique; mais il est probable que l'oxygène provenant de la décomposition de l'eau oxygénée est au moins aussi actif que celui de l'électrolyte de l'acide nitrique; par conséquent son état particulier ne peut pas être rangé parmi les causes d'infériorité de la pile à eau oxygénée.

» En résumé, on peut tirer de ces expériences les conclusions suivantes :

» 1°. L'eau oxygénée se décompose sous l'influence de l'électricité en oxygène et en eau, et par conséquent renforce considérablement l'intensité des courants voltaïques.

» 2°. La valeur d'un liquide dépolarisant paraît dépendre de diverses conditions, parmi lesquelles les plus importantes sont :

» Sa conductibilité;

» Sa richesse en principes comburants;

» Sa facilité de décomposition;

» Sa faculté de dissoudre les gaz ou les solides qui, produits par sa décomposition, peuvent former une couche non conductrice sur les électrodes.

» Il nous semble qu'on peut se servir utilement du voltamètre pour démontrer dans les cours le rôle dépolarisant de l'acide nitrique. Son électrolyse ne dégage que de l'oxygène; à l'autre pôle l'acide se colore en vert par la dissolution du bioxyde d'azote, comme lorsqu'il a séjourné dans une pile en activité. C'est certainement à cause de cette propriété dissolvante que l'acide nitrique donne aux piles une constance si remarquable.

» On montrerait de la même façon l'influence de l'eau oxygénée, par la grande quantité d'oxygène et la faible quantité d'hydrogène que produit le courant qui la traverse. Le phénomène est déjà visible quand on fait dissoudre quelques grammes de bioxyde de barium dans l'eau du voltamètre aiguisée d'acide chlorhydrique. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur une matière colorante extraite du* Rhammus frangula (*la Bourdaine*) ; *par* **M. T.-L. Phipson.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Fremy.)

« Après avoir extrait du bois des petits paniers qui servent pour transporter le beurre de Bretagne, une matière colorante que je regardais comme nouvelle, j'ai trouvé que ces paniers étaient construits avec les rameaux du *Rhamnus frangula*, et ensuite que M. Buchner de Munich, en 1853, avait extrait de la racine de cette plante une matière colorante jaune qu'il a appelée *rhamnoxantine* et qui est identique avec celle que j'ai extraite des rameaux. Mes observations sur ce principe colorant confirmeront celles du chimiste que je viens de nommer, tout en les complétant par les nouvelles expériences que j'ai tentées avec la rhamnoxantine.

» J'ai reconnu d'abord que cette matière ne se montre que dans les couches du *liber* et dans les vaisseaux de l'étui médullaire du *Rhamnus frangula*. Je l'ai observée aussi dans le *R. catharticus*. Elle existe dans la plante à l'état de dissolution. M. Buchner l'a extraite de la racine de la bourdaine au moyen de l'éther; elle contient alors une graisse. Pour l'avoir à l'état de pureté, je

plonge les rameaux dans du sulfure de carbone où je les laisse séjourner trois à quatre jours. Le liquide, qui au bout de ce temps est jaune d'or, est évaporé à la température ordinaire, et le résidu traité par l'alcool froid qui dissout la matière colorante et laisse une graisse brune particulière. En évaporant l'alcool et dissolvant le résidu dans l'éther, on obtient la matière colorante sous forme de petits cristaux brillants d'un jaune d'or, par l'évaporation spontanée de l'éther.

» La rhamnoxantine est un corps ternaire de la nature des résines, ou des baumes. Elle est volatile (ainsi que M. Buchner l'a d'abord constaté), aussi l'obtiendra-t-on en sublimant avec précaution l'extrait obtenu des rameaux au moyen de l'alcool, de l'éther ou du CS^2. Elle se convertit alors en une vapeur blanche ou jaunâtre, d'une odeur agréable, et qui se condense comme l'acide benzoïque ou l'alizarine. Elle est insoluble dans l'eau, la plupart des acides et des sels; soluble dans les alcalis, l'éther, l'alcool et le CS^2. L'eau la précipite de ces trois dernières dissolutions.

» L'ammoniaque dissout la rhamnoxantine en donnant une dissolution rouge-pourpre magnifique; la potasse et la soude se comportent à peu près de même; avec les carbonates alcalins la couleur est moins belle. Ces combinaisons de la rhamnoxantine avec les alcalis sont solubles dans l'eau, l'alcool et l'éther, mais insolubles dans le CS^2. Les acides les détruisent en régénérant la couleur jaune primitive.

» Quand on verse sur la rhamnoxantine de l'acide sulfurique concentré, ce principe colorant, de jaune d'or qu'il était, passe immédiatement à une couleur vert-émeraude des plus belles. Cet état ne dure qu'un instant, et pour conserver la nouvelle couleur produite, il faut décanter l'acide tout de suite. Si le contact de l'acide se prolonge, la belle couleur verte passe au pourpre et se dissout finalement dans l'acide en rouge. En ajoutant de l'eau à cette dissolution, on régénère la couleur jaune d'or primitive. Cette couleur verte paraît très-stable, les alcalis et les acides étendus ne l'altèrent pas, elle diffère essentiellement de la chlorophylle et pourrait n'être autre chose que le fameux *vert de Chine*.

» Sous différentes influences désoxydantes, la rhamnoxantine se transforme en une nouvelle couleur brune. Avec les oxydes, elle forme des laques dont on peut modifier les nuances par une foule d'artifices. C'est ainsi qu'en dissolvant ce principe dans l'ammoniaque étendue d'eau, sursaturant par l'acide citrique, et ajoutant de la magnésie, j'ai obtenu une laque violette très-belle. Avec une combinaison d'étain, j'ai obtenu une espèce de laque couleur de chocolat. Avec les oxydes, en général, la rhamnoxantine peut former des laques rouges, brunes ou jaunes, selon les circonstances.

» Cette matière colorante a beaucoup plus d'affinité pour la soie et la laine que pour le coton. En teignant dans un bain préparé avec les rameaux de la bourdaine et une eau ammoniacale qu'on acidifie ensuite par l'acide citrique, on obtient sur soie une belle nuance jaune d'or. Sur laine, on teint également bien en rouge brun et en jaune sans employer des mordants. »

PHYSIOLOGIE. — *De la détermination expérimentale de la force du cœur; par* **M. G. Colin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Rayer, Delaunay, déjà nommés pour un Mémoire de M. Marey sur la circulation du sang.)

« Des faits exposés dans ce Mémoire me paraissent, dit l'auteur, découler les conclusions suivantes :

» 1°. La pression du sang artériel se mesure par la hauteur à laquelle s'élève ce fluide dans un tube vertical adapté à une artère.

» 2°. Cette pression, s'exerçant sur le ventricule gauche et proportionnellement à sa surface, dès que les valvules sigmoïdes sont soulevées, fait supporter au cœur un poids considérable.

» 3°. Pour le déterminer dans chaque espèce et dans chaque individu, il suffit de trouver, d'une part la hauteur que le sang atteint dans un tube fixé à une artère quelconque, et, d'autre part, l'étendue de la surface interne du ventricule gauche.

» 4°. Comme chez le cheval la colonne sanguine qui presse sur le cœur aortique a une élévation moyenne de 2 mètres et une base de 565 centimètres carrés représentant la surface interne du ventricule gauche, celui-ci supporte, dès le début de la systole, un poids de 118 kilogrammes.

» 5°. La contraction du même ventricule doit nécessairement déployer, chez cet animal, une force capable de soulever un poids de 118 kilogrammes et sans laquelle le sang ne pourrait être lancé dans l'aorte.

» 6°. La force du cœur gauche, toujours en rapport avec la pression du sang artériel, varie suivant l'âge, la taille et la vigueur des animaux.

» 7°. Les circonstances qui en modifient le plus l'intensité sont les mouvements respiratoires, les grands efforts musculaires et surtout les divers degrés de plénitude des vaisseaux.

» 8°. Les émissions sanguines la font diminuer de beaucoup et dans une relation directe avec leur abondance.

» 9°. La mort arrive dès qu'elle est réduite à peu près au cinquième de son chiffre normal. »

MÉDECINE. — *De la nature et du traitement du croup; par* **M. Jodin.**

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau, Tulasne.)

« Cette étude de la maladie par une méthode nouvelle conduit, dit l'auteur, à démontrer :

» 1°. Que le croup et les angines couenneuses ou croupales ne sont que des affections parasitaires ou moisissures;

» 2°. Que le traitement de ces affections n'exige ni moyens généraux, ni cautérisations incendiaires; de simples applications parasiticides suffisent pour les faire disparaître et amener ainsi la guérison. »

Relativement à l'agent thérapeutique à employer, l'auteur, après avoir passé en revue plusieurs de ceux dont on a fait usage dans cette affection ou dans des affections analogues, annonce « qu'à tous ces agents infidèles, effrayants ou dangereux, il a préféré le *perchlorure de fer;* ce médicament, pénétrant complétement le champignon et bornant son action à la surface, peut être absorbé sans danger. Non-seulement il tue le parasite, mais encore il modifie l'état hémorragique qui existe constamment dans les points envahis et dans leur contour. Enfin il provoque immédiatement le besoin de cracher et par suite amène l'expulsion des fausses membranes. »

M. Couerbe, qui avait adressé en 1854 une première partie de ses recherches sur la maladie de la vigne, envoie aujourd'hui, comme une continuation de ce travail, un Mémoire ayant pour titre : *Constitution des eaux du sol et du sous-sol.*

« Ce nouveau travail, dit l'auteur, renferme l'analyse des matières organiques contenues dans l'eau du sol, telles que l'hydruline, l'acide azocrénique, l'hydramide, substances nouvelles qui ont été jusqu'à présent confondues avec l'alumine, laquelle n'existe pas dans l'eau. »

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Chevreul, Dumas, Pelouze.

M. Durand (de Lunel), qui avait soumis au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé : « Nouvelle étude sur les attractions moléculaires et générales », présenté à la séance du 5 juillet par M. le Maréchal Vaillant, adresse aujourd'hui une seconde rédaction de son travail en demandant qu'elle soit substituée à la première.

(Renvoi aux Commissaires déjà nommés : MM. Becquerel, Pouillet.)

M. Ch. Lombard, en adressant au concours pour les prix du legs Montyon (Médecine et Chirurgie) un exemplaire de la deuxième édition de son ouvrage « Sur le climat des montagnes considéré au point de vue médical », y joint, pour se conformer à une des conditions imposées aux concurrents, une indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et Chirurgie.)

M. Pimenta soumet au jugement de l'Académie une Note intitulée : « Démonstration du théorème de Fermat ».

(Commissaires, MM. Liouville, Bertrand.)

M. Ducrocq adresse une Note concernant un nouveau système de *paratonnerres*.

M. Pouillet est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Cloquet présente, au nom de l'auteur *M. Bouchut*, des *Recherches sur un nouveau symptôme du croup, servant d'indication à la trachéotomie*.

« 1°. La troisième période du croup est accompagnée d'une anesthésie générale de la peau.

» 2°. Cette anesthésie augmente par degrés à mesure que s'épaississent ou que s'étendent les concrétions fibrineuses du larynx.

» 3°. Elle n'est complète que lorsque l'obstacle à l'entrée de l'air dans les poumons est considérable et date de quelques heures.

» 4°. C'est la conséquence d'une hématose imparfaite et d'une asphyxie prochaine.

» 5°. On l'observe, dans les cas d'*asphyxie latente* sans cyanose, comme dans les cas d'asphyxie la plus apparente avec cyanose et suffocation.

» 6°. Elle n'existe pas dans la diphtérite assez grave pour occasionner la mort par elle seule, sans extension au larynx.

» 7°. Sa présence est d'un très-fâcheux pronostic.

» 8°. C'est une indication formelle de recourir à la trachéotomie.

» 9°. Cette anesthésie cesse lorsque, après l'ouverture de la trachée, les fonctions de l'hématose se sont rétablies. »

(Commissaires, MM. Andral, Cloquet.)

M. Guimberteau, qui avait dans une précédente séance adressé une Note destinée au concours pour le prix du legs Bréant, en envoie une seconde

dans laquelle il insiste sur l'efficacité du mercure dans le traitement de cette affection. Ayant eu occasion, dans la première épidémie cholérique, de remarquer que, parmi les hommes qui peuplaient les hôpitaux et les ambulances, ceux qui avaient fait usage du mercure échappaient au choléra, il lui sembla évident que pour ces individus le mercure était un préservatif, et il en fut conduit à soupçonner qu'employé comme remède, une fois la maladie déclarée, il n'aurait pas moins d'efficacité. Des essais qu'il a faits pour vérifier ce soupçon lui ont prouvé, dit-il, qu'il était bien fondé.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

L'Académie renvoie à la même Commission d'autres communications également relatives au choléra, adressées par *MM. Ch. Reade, R. Morley-Edwards, W.-A. Schmitt, Lewis,* un Mémoire adressé par un auteur dont le nom est compris sous pli cacheté, une Note de *M*me *Eyssartier*, enfin une nouvelle Lettre de *M. Marty* sur un remède pour la guérison des dartres.

M. **Cuit** soumet au jugement de l'Académie la description et le modèle d'un nouveau frein de chemin de fer.

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Delaunay, Clapeyron.)

M. **Laignel** met sous les yeux de l'Académie le modèle d'un dispositif de son invention destiné à prévenir le déraillement des véhicules marchant sur chemin de fer.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Question à examiner au sujet du passage d'une ligne de télégraphie électrique dans le voisinage d'un magasin à poudre;* Lettre de M. **le Ministre de la Guerre** à M. le Président de l'Académie des Sciences.

« Monsieur le Président,

» L'Administration des lignes télégraphiques fait établir une ligne dont les fils viennent passer à 10 mètres environ et à hauteur de la toiture d'un magasin à poudre, à Lille, et le Directeur d'Artillerie me demande s'il doit s'opposer à ce passage, dans la limite de la première zone de 25 mètres des servitudes créées autour du magasin à poudre par la loi du 22 juin 1854.

» Ce cas n'a pas été prévu dans les prohibitions édictées par la loi, et

comme il peut se représenter, j'ai l'honneur de vous prier de vouloir bien soumettre la question à l'examen de l'Académie des Sciences. Je désire savoir si le passage à peu près continuel d'un courant électrique dans le voisinage des magasins à poudre, présente des dangers en raison de l'influence qu'il pourrait peut-être exercer sur l'action des paratonnerres de ces magasins.

» L'Administration des Lignes télégraphiques ayant été invitée, dans ce cas particulier, à surseoir à l'exécution des travaux jusqu'à ce qu'il ait été pris une décision, je vous prie de vouloir bien me faire connaître le plus tôt possible l'opinion de l'Académie. »

La Commission des Paratonnerres, composée de MM. Becquerel, Pouillet, Regnault, Despretz et de Senarmont, auxquels est invité à s'adjoindre M. le Maréchal Vaillant, est chargée de préparer un Rapport en réponse à la question posée par l'Administration de la Guerre.

M. Flourens communique un extrait d'une Lettre de *M. C. Palmstedt*, concernant l'inauguration de la statue de *Berzelius*, qui a eu lieu à Stockholm le 16 de ce mois, à 3 heures du matin. La statue est élevée au milieu d'un parc, qui portera désormais le nom de l'illustre chimiste.

M. Flourens signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, quatre nouveaux volumes d'un journal d'histoire naturelle publié à Prague par *MM. Purkyne* et *Krejci*.

« M. Duméril communique l'extrait d'une Lettre que lui a adressée de Dijon *M. Jobard* (de Bruxelles), qui annonce « avoir reçu le 16 juillet au soir, en arrivant au château de Venton, une averse de petits crapauds. »

» M. Jobard ajoute « qu'il en tombe souvent à la même place, c'est-à-dire entre un massif de Robinia, de hauts tilleuls et de frênes, tandis qu'il n'en tombe pas à cinquante pas plus loin, dans les mêmes conditions du sol, de prairie et d'humidité. »

» M. Duméril, à la suite de cette communication, met sous les yeux de l'Académie quelques-uns de ces animaux vivants de l'envoi de M. Jobard, et dit qu'il les a reconnus pour être de jeunes Alytes ou Crapauds accoucheurs nouvellement métamorphosés. Il ajoute qu'en 1834 il a eu occasion de faire plusieurs Rapports sur ces prétendues pluies de crapauds dont les relations avaient été adressées à l'Académie; mais à cette époque les Comptes rendus des séances n'étaient pas publiés. Ces Rapports et l'analyse des

Lettres qui y ont donné lieu sont reproduits dans un chapitre du VIIIe volume de son *Erpétologie générale*, page 223. Voici les deux passages abrégés et traduits des opinions des deux principaux auteurs sur ces prétendues pluies de crapauds.

» L'un est de Théophraste (322 ans avant Jésus-Christ) : « Ces petites grenouilles ne tombent pas avec la pluie, comme beaucoup le pensent, mais elles paraissent seulement alors, parce qu'étant précédemment enfouies dans la terre, il a fallu que l'eau se fît un chemin pour arriver dans leur trou. » L'autre est extrait de Roësel (*Historia ranarum*, page 13). Ces faits sont conformes et rapportés avec les plus grands détails.

» Voici à peu près les conclusions de l'un des Rapports sur un grand nombre de Lettres qui avaient donné lieu à des discussions sur ce sujet : « Il est singulier de trouver de nos jours un pareil préjugé établi parmi les hommes, d'ailleurs fort instruits, qui affirment avoir vu. Nous avons nous-même essayé, mais en vain, de le combattre et de l'infirmer par des notions acquises et des faits exacts, résultats d'un grand nombre d'observations par les naturalistes les plus habiles et les plus consciencieux; nous n'avons jamais pu y réussir. Comment, en effet, convaincre par des négations et des raisonnements des personnes qui affirment avoir vu ? »

ZOOLOGIE. — *Note sur une Truite d'Algérie* (Salar macrostigma, *A. Dum.*); *par* **M. Aug. Duméril.**

« Les poissons, comme on le sait, ne sont pas abondants dans les eaux douces de l'Algérie, et quelques-uns de ceux qui s'y rencontrent ne fournissent qu'une ressource alimentaire tout à fait insuffisante et peu estimée, à cause de l'infériorité des qualités de leur chair. Aussi, M. le Maréchal Vaillant a-t-il témoigné le désir de voir transporter de bonnes espèces dans les cours d'eau de notre colonie, et la Société impériale zoologique d'Acclimatation, s'efforçant de seconder les intentions généreuses de M. le Ministre, a proposé un prix pour l'introduction de poissons alimentaires dans les eaux douces ou saumâtres du territoire algérien. Déjà des tentatives heureuses ont été faites, et il y a lieu d'espérer qu'elles obtiendront un plein succès.

» Avant que les ressources promises par ces louables efforts puissent être considérées comme véritablement acquises à nos colons, il importe de ne négliger aucune occasion d'explorer avec soin tous les cours d'eau, qui renferment peut-être plus d'espèces qu'on ne l'a cru jusqu'à ce jour. C'est

ainsi que M. le docteur Guyon a pêché, dans les oasis du cercle de Biscara, et plus au sud, jusqu'à Tuggurth, puis sur le versant nord de l'Atlas, à plus de 400 mètres au-dessus du niveau de la mer, des poissons intéressants qui, étudiés d'abord par M. P. Gervais, viennent d'être récemment l'objet d'un nouvel examen de la part de M. Valenciennes. (*Comptes rendus*, tome XLVI, page 711.)

» C'est ainsi encore qu'une espèce du genre Truite, dont on ignorait la présence dans nos possessions de l'Algérie, a été trouvée en abondance par M. le colonel Lapasset, commandant supérieur du cercle de Philippeville. Elle vit dans les eaux torrentueuses et limpides de l'Oued-el-Abaïch, en Kabylie, à 40 kilomètres ouest de la ville de Collo. M. Lucy, receveur général du département des Bouches-du-Rhône, en a rapporté deux exemplaires, qui sont placés sous les yeux de l'Académie.

» Ce Salmonoïde appartient au genre Truite proprement dit, qui est caractérisé surtout par la présence d'une double rangée de dents implantées sur l'os vomer, et que M. Valenciennes a désigné sous le nom de *Salar*, emprunté au poëte Ausone, mais dont il a fait une dénomination générique.

» Comparée aux espèces que comprend le genre dont il s'agit, cette Truite ne peut pas leur être assimilée. Elle forme une division nouvelle, et comme de volumineuses maculatures noires et arrondies, régulièrement disposées sur les flancs, en constituent l'un des caractères extérieurs les plus faciles à saisir, il est convenable de la nommer TRUITE A GRANDES TACHES (*Salar macrostigma*, A. Dum.).

» Sans donner ici une description complète de ce poisson, il est facile de signaler les différences qui le distinguent de toutes les Truites. Il n'en est aucune qui soit aussi trapue : ses formes, en effet, sont ramassées; les nageoires paires latérales et l'anale ou hypoptère sont plus rapprochées les unes des autres qu'elles ne le sont chez ses congénères. La dorsale ou épiptère, un peu plus haute qu'elle n'est longue, est située plus en arrière que chez les autres espèces, car ses premiers rayons dépassent à peine l'origine des catopes ou ventrales. La caudale ou uroptère, beaucoup plus fourchue que chez aucune Truite, se termine par des lobes effilés, dont la longueur est presque double de celle de la portion centrale de cette nageoire.

» On compte aux nageoires le nombre de rayons indiqué par cette formule :

$$\text{D. } \tfrac{3}{10} - \text{A. } \tfrac{2}{9} - \text{V. } \tfrac{1}{8} - \text{P. } \tfrac{1}{12} - \text{C. } \overset{6}{\underset{5}{19}}.$$

» La tête est comprise un peu plus de quatre fois dans la longueur

totale. Le tronc présente, au niveau de la région céphalique, une inflexion assez prononcée, d'où résulte une légère incurvation de la région dorsale.

» La teinte générale offre une assez grande analogie avec celle des autres Truites ; elle a cependant, vers le dos, une nuance un peu plus foncée. Comme toutes ses congénères, cette espèce porte sur les flancs des taches rondes qui sont le centre de petits espaces plus clairs, rouges sans doute pendant la vie; elles constituent de chaque côté du corps trente-cinq à quarante taches ocellées, nettement séparées les unes des autres, et dont une seule est bien apparente sur l'opercule. L'épiptère, bordée de noir en avant, est semée de points noirs avec une certaine régularité; il s'en trouve un à à la base de la nageoire adipeuse, et le bord antérieur de l'hypoptère est noir. Les autres nageoires sont d'une couleur pâle uniforme.

» Sur chaque flanc, le long du trajet de la ligne latérale, on voit une série régulière de grosses maculatures noires et arrondies. Elles deviennent parfaitement distinctes au niveau de l'origine de l'épiptère, et à partir de ce point jusqu'au commencement des rayons de la caudale on en compte huit, dont le diamètre diminue à peine depuis la première jusqu'à la dernière. »

ASTRONOMIE. — *Note sur la comète découverte par M. Donati le 2 juin 1858;* *par* **M. Yvon Villarceau.**

« Les premiers calculs entrepris pour déterminer l'orbite de la nouvelle comète ont donné des résultats fort divergents : cela tenait au trop faible intervalle de temps que comprenaient les obsevations, et aussi, à des discordances très-prononcées entre les observations elles-mêmes, discordances causées sans doute par la difficulté d'observer une aussi faible nébulosité.

» Il semblait donc qu'on dût attendre de nouvelles positions pour poursuivre les calculs; or, on ne possède actuellement que les observations faites du 7 au 19 juin, et le mois de juillet va s'écouler sans qu'on en ait probablement recueilli une seule. Dans cette situation, il convient de tirer des données que l'on possède le meilleur parti possible, afin de faciliter la recherche de la comète vers le mois de septembre, si l'on ne peut parvenir à la voir pendant le mois d'août.

» Dans ce but, j'ai fait usage de l'ensemble des observations, au nombre de 19, pour calculer l'orbite de la comète. J'ai pu constater la grande indétermination des résultats : ainsi, par exemple, les 7 observations de Florence, faites du 7 au 13 juin, peuvent être représentées, dans les limites de leurs erreurs, par une parabole à mouvement direct, tandis que l'en-

semble des observations conduit à une trajectoire dont le sens est rétrograde. Actuellement encore, il est possible de satisfaire à l'ensemble des observations, aussi bien avec une parabole, qu'avec une ellipse de près de quinze années de révolution ; on en jugera par les comparaisons que nous donnerons ci-dessous. Voici les résultats que nous avons obtenus :

	Éléments elliptiques.	*Éléments paraboliques.*	
Passage au périhélie, T. M. de Paris :	1858, Sept. 23,08227	1858, Octobre 12,39390	
Distance périhélie.	(log = 9,6795989) 0,4781882	(log = 9,8581116) 0,7212928	
Longitude du nœud ascendant............	167°31′4″,3	164°45′9″,9	Équinoxe moyen du 1er janv. 1858
Longitude du périhélie........................	304.50.6,7	287.49.58,1	
Inclinaison..................................	117.17 0,7	120.13.14,0	
Excentricité.................................	0,9204470	1,0000000	

Comparaison de ces éléments avec les observations.

LIEU DE L'OBSERVATION.	DATE 1858.	ELLIPSE. — Observation — Calcul.		PARABOLE. — Observation — Calcul.	
		$\cos \mathfrak{D}\,\delta \mathcal{R}$.	$\delta \mathfrak{D}$.	$\cos \mathfrak{D}\,\delta \mathcal{R}$.	$\delta \mathfrak{D}$.
Florence................	Juin 7	− 25″,4	+ 22″,1	− 3″,8	+ 16″,5
Florence................	8	− 5,3	− 10,3	+ 9,6	− 15,2
Florence................	9	− 8,3	− 4,0	+ 0,8	− 6,8
Florence................	10	− 5,4	+ 7,3	− 0,3	+ 5,9
Florence................	11	+ 5,0	+ 12,8	+ 7,3	+ 14,3
Padoue................	12	− 4,8	+ 5,4	− 4,1	+ 5,4
Florence................	12	− 18,8	+ 17,4	− 18,2	+ 17,5
Padoue................	13	− 4,1	− 14,0	− 4,2	− 13,8
Florence................	13	− 25,0	+ 29,5	− 25,1	+ 29,8
Berlin................	13	− 2,3	− 11,8	− 2,4	− 11,6
Berlin................	14	− 6,8	− 8,3	− 6,7	− 8,1
Vienne................	14	+ 8,4	− 4,6	+ 8,5	− 4,4
Florence................	15	+ 34,1	− 32,7	+ 35,5	− 32,9
Vienne................	15	+ 12,9	»	+ 14,2	»
Berlin................	15	− 9,9	− 1,2	− 8,3	− 1,4
Berlin................	16	− 6,9	− 11,5	− 3,0	− 12,5
Florence................	17	+ 31,1	− 21,0	+ 37,8	− 22,9
Florence................	19	+ 22,5	+ 13,9	+ 38,4	+ 9,1
Padoue................	19	− 10,3	+ 17,0	+ 5,7	+ 12,2

» Les éléments paraboliques sont plus probablement approchés des

véritables que les éléments elliptiques; aussi sera-t-il préférable de s'en servir pour rechercher la comète. Dans le cas où elle ne se trouverait pas dans le voisinage du lieu assigné sur la parabole, on aurait la ressource de poursuivre les recherches dans la région comprise entre ce dernier et le lieu elliptique.

» D'après ces éléments, on peut être certain que le passage au périhélie aura lieu vers la fin de septembre ou dans la première quinzaine d'octobre. La forte latitude héliocentrique de la comète et la diminution de la distance tant au soleil qu'à la terre la rendront alors facile à observer et peut-être même permettront de la voir à l'œil nu. »

BOTANIQUE. — *Sur le parasitisme de* l'Osyris alba; *par* **M. J.-E. Planchon.**

« En 1847, un botaniste anglais, M. Mitten, reconnut que les racines des *Thesium* adhèrent au moyen de suçoirs aux racines de diverses plantes. Un pareil fait surprit beaucoup chez des végétaux à feuilles vertes, car M. Decaisne n'avait pas encore signalé le parasitisme tout semblable des Rhinanthacées. Les *Thesium* appartenant, comme on sait, à la famille des Santalacées, l'analogie pouvait faire supposer une vie également parasitique chez l'*Osyris alba*, qui représente, dans le sud de l'Europe, le type le plus développé de ce groupe. Excité par les conseils de M. Decaisne, je cherchais donc à vérifier cette présomption; mais depuis deux ans mes tentatives étaient restées vaines. Les racines fragiles de l'*Osyris* laissaient attachés aux racines nourricières les organes de succion qui pouvaient seuls dévoiler leur caractère parasitique. Plus heureux, cette année, j'ai pu faire sur ce sujet de nombreuses observations dont j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie les résultats les plus saillants.

» L'*Osyris alba* vit en parasite sur de nombreux végétaux herbacés ou ligneux (tous vivaces) appartenant à des familles différentes de la classe des dicotylédones. Il implante ses suçoirs sur les racines ou les rhizomes qu'il rencontre à sa portée, sans épargner même sa propre espèce. *Ailanthus*, *Rhus coriaria*, *Ulmus campestris*, *Jasminum fruticans*, *Pinus halepensis*, *Rosa canina*, *Silene italica*, *Lychnis dioica*, *Rubia peregrina*, tout ce qui peuple les haies ou les taillis est sujet à ses attaques.

» Les racines de l'*Osyris* naissent éparses sur de longs rhizomes qui rampent sous terre à une faible profondeur. Elles consistent en fibres peu ramifiées et dont le diamètre extrême ne dépasse pas $0^{m},002$. Leurs organes de succion sont des espèces de ventouses hémisphériques ou coniques dont les

dimensions varient entre celle d'une tête d'épingle et celle d'une capsule de gland. Une même fibre radicale fournit une, deux, trois ou même toute une série de ventouses. Celles-ci embrassent étroitement par leur pourtour la racine nourricière. Elles s'y implantent, du reste, au moyen d'un processus ou mamelon charnu, cylindrique ou discoïde, qui pénètre dans la racine étrangère, tantôt s'arrêtant dans l'épaisseur même du paranchyme cortical, tantôt s'insinuant entre l'écorce et le bois, tantôt, mais plus rarement, perçant même jusqu'au tissu ligneux.

» Le mamelon de succion est formé, dans tous les cas, par un tissu cellulaire que sépare en deux zones un étui de vaisseaux moniliformes ponctués. La zone intérieure est un cylindre médullaire, l'extérieur est un parenchyme cortical. Le contact du mamelon avec le tissu de la racine nourricière s'établit par une simple couche de cellules formant la surface inférieure du mamelon.

» L'*Osyris* présente dans ses rhizomes adultes comme dans ses tiges une moelle, des rayons médullaires et des faisceaux de fibres du liber qui manquent dans les racines. Il n'y a pas, du reste, entre les rhizomes et les tiges aériennes ces différences que M. Chatin a cru y voir, sans doute parce qu'il n'a eu sous les yeux que des rhizomes de l'année, au début de leur évolution. Je n'ai pu découvrir dans ces organes de véritables trachées. Toutes les cellules ligneuses, comme celles du parenchyme médullaire, sont criblées de ponctuations.

» L'affinité intime qui lie entre elles toutes les Santalacées fait supposer que la plupart, sinon tous les types de ce groupe, sont des parasites. J'en dirai autant des Olacinées véritables (*Olax, Ximenia, Heisteria, Liriosma, Opilia, etc.*), qui se confondent presque avec les Santalacées. La couleur noire que prennent la plupart de ces plantes en se desséchant et leur absence dans les jardins plaident en faveur de cette idée.

» Je regrette de n'avoir pu suivre encore les phénomènes de la germination ni chez l'*Osyris* ni chez le *Thesium*. Cette étude, que je me propose de faire en temps utile, permettra sans doute de constater dans quelle mesure ces plantes sont parasites. Prennent-elles une partie de leur nourriture dans le sol? Toutes leurs fibres radicales produisent-elles des ventouses? Quelle est la durée des ventouses? Toutes ces questions ne peuvent être résolues que par une étude prolongée. Constatons, en attendant, que les sujets attaqués par l'*Osyris* ne paraissent pas souffrir beaucoup de sa présence et remplissent, comme à l'ordinaire, leurs fonctions végétatives et reproductrices. »

M. VATTEMARE transmet l'image photographique d'un morceau de cristal de roche trouvé en 1826 dans une mine d'argent, à 500 milles de la ville de Mexico, et qui se trouve aujourd'hui dans un Musée de New-York. Ce morceau, qui pèse 87 kilogrammes, a 893 millimètres de circonférence et 596 millimètres de hauteur.

La séance est levée à 4 heures trois quarts. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 19 juillet 1858 les ouvrages dont voici les titres :

L'Éducation domestique de l'enfant et de l'adulte, ou l'Art de corriger les défauts et les vices et d'exciter les qualités et les vertus; par M. L.-L. VALLÉE. Paris, 1858; 1 vol. in-8°.

Traité spécial d'hygiène des familles, particulièrement dans ses rapports avec le mariage au physique et au moral et les maladies héréditaires; par le Dr Francis DEVAY; 2e édition. Paris, 1858; 1 vol. in-8°. (Renvoyé à titre de renseignements à la Commission des sourds-muets.)

Examen de quelques points de l'histoire géographique du Brésil, etc.; par M. F.-A. DE VARNHAGEN. Paris, 1858; br. in-8°.

Vespuce et son premier voyage, ou Notice d'une découverte et exploration primitive du golfe du Mexique et des côtes des États-Unis en 1497 *et* 1498; *par* le même. Paris, 1858; br. in-8°.

Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Mémoires de la Section des Sciences. T. IV, 1er fascicule. Année 1858; in-4°.

Dictionnaire français illustré et encyclopédie universelle; 59e livraison; in-4°.

Sulle... *Observation sur l'identité du Nostoc et du Collema; par* Mme Élisabeth FIORINI-MAZZANTI. Rome, 1857; br. in-4°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Montagne.)

Saggio.. *Essai de calcul original* (quadrature des courbes); *par* M. O. GIANOTTI; br. in-8°.

Cenno storico. *Essai historique...* (Brochure du même auteur sur ses écrits relatifs à la quadrature du cercle.) Casale, 1858; in-12.

Reports... *Comptes rendus des explorations faites en* 1853-56, *par ordre du congrès, pour déterminer le tracé le plus économique d'un chemin de fer entre le Missisipi et l'océan Pacifique;* t. VII. Washington, 1857; in-4°. (Transmis par M. Vattemare.)

Untersuchungen... *Recherches sur l'Histoire naturelle de l'homme et des animaux; par* M. J. MOLESCHOTT, de Zurich; 4[e] volume, 2[e] livraison. Francfort, 1858; in-8°.

L'Académie a reçu dans la séance du 26 juillet les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences publiés conformément à une décision de l'Académie en date du 13 *juillet* 1835; *par* MM. les SECRÉTAIRES PERPÉTUELS. T. XLV; in-4°.

Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux, faites à la Faculté des Sciences de Paris; par M. H. MILNE EDWARDS. T. III, 2[e] partie. *De la circulation du sang.* Paris, 1858; in-8°.

Le jardin fruitier du Muséum; par M. J. DECAISNE; 17[e] livraison in-4°.

Leçons cliniques sur les maladies chroniques de l'appareil locomoteur, professées à l'Hôpital des Enfants malades pendant les années 1855, 1856, 1857; *par* M. le D[r] H. BOUVIER. Paris, 1858, avec un atlas in-folio de 20 planches intitulé : *Déviation de la colonne vertébrale.*

Ouvrages adressés pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.

Considérations médico-chirurgicales sur la tumeur blanche. Examen pathologique, clinique et critique de la tumeur blanche envisagée particulièrement au point de vue de la pathologie et de la thérapeutique médicales; par M. le D[r] SCHEVING. Lorient, 1858; in-8°.

Les climats de montagnes considérés au point de vue médical; par M. le D[r] H.-C. LOMBARD; 2[e] édition. Genève-Paris, 1858; in-12

Recherches sur les fièvres paludéennes, suivies d'études physiologiques et médicales sur la Sologne; par le D[r] Édouard BURDEL. Paris, 1858; in-12.

Flore de la Champagne, description succincte de toutes les plantes cryptogames et phanérogames des départements de la Marne, des Ardennes, de l'Aube et de la

Haute-Marne, leurs propriétés médicales, usages économiques, industriels, et intérêt agricole. Manuel d'herborisation; par M. le Dr REMY père. Reims, 1858; in-12.

L'Aluminium et les métaux alcalins. Recherches historiques et techniques sur leurs propriétés, leurs procédés d'extraction et leurs usages; par MM. Charles et Alexandre TISSIER. Paris-Rouen, 1858; in-12.

Note scientifique sur l'homœopathie; par le Dr T. GALLARD. Paris, 1858; br. in-8°.

Notice sur les instruments de précision construits par J. SALLERON. 1re partie, *Météorologie*. Paris, 1858; br. in-8°.

Faits pour servir à l'analyse des sucres; par M. Louis CAZAC, ½ feuille in-8°.

Le stéréomonoscope. Nouvel instrument dont le principe est fondé sur la découverte de la propriété inhérente au verre dépoli de présenter en relief l'image de la chambre obscure; par M. A. CLAUDET. Paris, 1858; br. in-8°.

Note relative aux périodes d'une intégrale d'ordre quelconque; par M. MARIE. ½ feuille in-4°.

Note sur la distribution des pressions dans les systèmes élastiques; par M. Alexandre DORNA. ½ feuille in-4°.

Memoria... *Mémoire sur les pressions supportées par les points d'appui d'un système équilibré et sur le point de se mouvoir; par* le même. Turin, 1857; br. in-4°.

The north-west... *Sur le passage nord-ouest et les plans pour la recherche de sir John Franklin; par* M. J. BROWN. Londres, 1858; 1 vol. in-8°.

Almanach... *Almanach de l'Académie impériale des Sciences de Vienne*, 2e année, 1852; in-12.

Živa... *Živa, Journal de Sciences naturelles rédigé par* M. PURKYNE et KREJČI (en langue Bohême) 2e à 5e années. Prague, 1854-57; in-8°. (La première année avait été reçue précédemment.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 AOUT 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Extrait d'une Lettre de M. DE HUMBOLDT *à* M. F. Delessert.

« Berlin, 14 juillet 1858.

» Mon respectable ami et confrère,

» La bienveillance affectueuse dont vous m'avez honoré (j'aime à dire héréditairement) depuis tant d'années, à l'époque de mon heureux séjour en France, s'est étendue sur mon excellent ami et compagnon de voyage M. Bonpland. Il vous doit, comme moi, une vive et immuable reconnaissance. Votre amitié, les rapports que j'ai pu entretenir avec tous les membres de votre famille, dotée moralement et intellectuellement d'une manière si riche, offrent un point lumineux dans ma longue existence. Je vis dans une triste incertitude sur celui qui m'est cher. J'ai pensé que vous liriez avec intérêt le dernier récit que je dois aux soins du docteur Lallemant, qui par amitié pour moi est allé voir M. Bonpland dans sa solitude de l'Uruguay. Vous voudrez peut-être bien communiquer cet extrait aux personnes qui au Jardin des Plantes et au sein de l'Institut ont conservé un souvenir affectueux de M. Bonpland et de moi, qui dois tant à son imperturbable activité, à la grande amabilité et sérénité de son caractère, à la courageuse fidélité de son dévouement. Ce qui pourrait me donner encore un peu d'espérance, c'est que déjà à San-Borja on disait mort M. Bonpland, à si peu de

distance de Santa-Anna, lorsque M. Lallemant y passait ; c'est que notre consul général et ministre résident M. de Gülich, attaché personnellement à mon ami, ne m'a donné jusqu'ici aucune nouvelle. Je n'ai pas besoin de vous supplier, mon cher confrère, de me communiquer ce que vous savez de plus particulier à ce sujet. Comme je tiens singulièrement à l'idée de voir sauvées les collections botaniques et géologiques de M. Bonpland, de même que les manuscrits ; de les voir déposées au Jardin des Plantes, auquel, sous l'adresse de MM. les professeurs, j'ai envoyé, à la mort de M. Kunth, les six volumes de descriptions des plantes (trois volumes in-folio et trois in-quarto), le nombre des descriptions faites sur les lieux est de 4528 espèces généralement de la main de M. Bonpland, $\frac{1}{8}$ est de ma main avec quelques dessins.

» Notre excellent ami n'ayant pas l'esprit d'ordre, à côté de tant d'autres qualités très-louables, je crois qu'il serait bien à désirer que MM. les professeurs du Jardin des Plantes veuillent bien par des Lettres officielles exciter l'activité de M. le consul de France à Montevideo ou à Buenos-Ayres, pour hâter les démarches nécessaires pour l'envoi des collections à Paris. Je crains un peu le musée qui s'est formé sous les auspices de M. Bonpland à Corientès, et auquel celui-ci avait promis tous ses doubles. Nous ignorons s'il y a un testament : comme mon ami avait une singulière confiance en sa longévité, il est à craindre que ses papiers soient en grand désordre. Les pertes seraient d'autant plus à déplorer, que M. Bonpland, malgré mes pressantes prières, a pris, avec lui, l'herbier de notre expédition, qui était sans doute sa propriété, mais que je voyais, avec douleur, exposé à de nouveaux dangers. M. Kunth s'est rendu alors au Havre pour obtenir du moins les six volumes de manuscrits botaniques de notre expédition, qui ont été si utiles pour la rédaction des six volumes in-folio des *Nova genera et species plantarum Americæ septentrionalis.*

» La dernière Lettre que j'ai eue de M. Bonpland est des Corientès du 7 juin 1857.

» Je joins ici l'extrait de l'article mentionné plus haut.

Dernières nouvelles de **M. Aimé Bonpland.**

» Connaissant le vif intérêt que tant de personnes ont pris à la profonde douleur que j'ai ressentie à la nouvelle de la mort de mon précieux et noble ami, et compagnon de voyage, Bonpland, je regarde comme un devoir de publier une Notice à ce sujet. Je la dois à l'aimable et active obligeance de M. le D[r] Lallemant, auteur d'un ouvrage important sur les maladies des Européens dans les pays tropicaux.

» Cet homme, si richement doué, voulant me préparer une joie, a entrepris un voyage à Rio-Grande, après s'être séparé, à Rio-Janeiro, en février dernier, de l'expédition impériale autrichienne de la frégate *Novarra*. De Rio-Grande, il s'est dirigé, au delà de Porto-Allegre, à travers l'ancienne Mission des Jésuites, vers San-Borja, où il pensait, par erreur, que Bonpland s'était établi, comme il l'avait fait autrefois (depuis 1831).

» Je possède deux Lettres du Dr Lallemant : l'une datée de San-Borja, sur l'Uraguay (du 10 avril); l'autre, du 19 avril 1858, de la Villa de Uruguaiana, après qu'il eut parlé à Bonpland à Santa-Anna. J'ai envoyé un extrait détaillé de ces Lettres à la rédaction du journal *Bonplandia*, à Hanovre, journal botanique intéressant et fort répandu. Ici je me contenterai des courtes notes suivantes.

« J'habitais à San-Borja (écrit Lallemant), chez un ami intime de Bonpland, le vicaire Gay. J'ai visité avec lui le jardin du botaniste, jardin » maintenant désert et dévasté, mais alors bien soigné. La dernière Lettre » que le vicaire Gay avait reçue, était de la fin de l'année 1857. Depuis lors, » il apprit que Bonpland était tombé gravement malade. Plusieurs Lettres » écrites pour demander des nouvelles de sa santé, restèrent sans réponse, » et, malgré la proximité des lieux, l'on était même incertain, à San-Borja, » si je trouverais encore en vie votre compagnon de voyage.

» C'était en 1853 que Bonpland avait quitté San-Borja : il avait préféré » séjourner dans une propriété plus grande qu'il possède à Santa-Anna, où, » depuis longtemps, il s'occupait de la culture d'orangers qu'il avait plantés lui-même. L'habitation du vieux savant (dans l'estancia de Santa-» Anna) consiste en deux grandes huttes, dont les murs de terre argileuse » sont joints par des *bâtons* de bambou et par quelques *poutres* sous un toit » de paille. Ces deux huttes ont des portes, mais pas de fenêtres, parce que » la lumière pénètre par des ouvertures pratiquées entre les bâtons de » bambou.

» Je fus reçu cordialement et amicalement. Quoique l'âge et une vie agitée aient profondément sillonné son visage, il y avait de la vie et de la » sérénité dans ses regards. Les conversations animées qu'il provoquait, » semblaient le fatiguer extrêmement. Il souffrait beaucoup d'un catarrhe » chronique de la vessie. Les privations surprenantes qu'il s'est imposées, » n'ont nullement pour cause la nécessité de borner ses dépenses : elles » sont l'effet d'une longue habitude, d'un grand empire sur lui-même e » d'une *individualité caractéristique*.

» Le Gouvernement de Corrientes lui a fait présent d'une terre de la valeur de 10,000 piastres d'Espagne : il jouit d'une pension annuelle (fran-

» çaise) de 3000 francs. Il a exercé la médecine de la manière la plus désin-
» téressée. Il jouit de l'estime générale : mais il aime la solitude, et évite
» ceux qui voudraient lui offrir des conseils et des secours.

» Son zèle pour la science ne s'est pas encore relâché. Ses collections et
» ses manuscrits sont à Corrientes, où il a fondé un Musée national.

» Le lendemain, je l'ai trouvé plus faible et beaucoup plus malade. La
» nuit avait été mauvaise. Je l'ai prié instamment de me dire si je ne pou-
» vais pas lui être utile en quelque chose, de quelque manière que ce fût ;
» mais il a agi avec moi, comme avec ses autres amis : il n'avait besoin
» d'aucun service.

» Je pris congé de lui, le cœur ému. Combien j'aurais aimé le persuader
» de rentrer au milieu du monde civilisé. Il appartient à la première moitié
» du XIXe siècle et non à la seconde. Votre ami me sembla être touché, lors-
» que je lui fis mes adieux en serrant dans mes mains ses deux mains dé-
» charnées. Les personnes qui l'entourent, trouvent que depuis trois mois
» ses forces diminuent. Peut-être ce vieillard a-t-il eu, au moment de notre
» séparation, la même pensée que moi : il s'est dit peut-être que je pour-
» rais bien être un des derniers messagers de race européenne, arrivé de
» loin, dans ce désert, pour lui témoigner, au nom de la science qu'il a
» agrandie, respect, amour et reconnaissance. Je montai à cheval et je me
» dirigeai du côté du nord dans les plaines toujours vertes. Sans chemin
» tracé devant moi, sans guide à mes côtés pour me distraire, j'avais une
» seule pensée, pensée mélancolique, douloureuse, celle de Bonpland dont
» l'existence est comme terminée. »

» Comme Bonpland jouissait encore de la plénitude de la vie, lorsqu'il
m'écrivait de Corrientes, le 7 juin 1857 : « J'irai (disait-il) porter mes col-
» lections et mes manuscrits moi-même à Paris, pour les déposer au Mu-
» séum. Mon voyage en France ne sera que très-court ; je retournerai à mon
» Santa-Anna, où je passe une vie tranquille et heureuse. C'est là que je
» veux mourir, et où mon tombeau se trouvera à l'ombre des arbres nom-
» breux que j'ai plantés. Que je serais heureux, cher Humboldt, de te revoir
» encore une fois et de renouveler nos souvenirs communs. Le mois d'août
» prochain, le 28, je compléterai ma quatre-vingt-quatrième année, et j'ai
» trois ans de moins que toi. Il vient de mourir dans cette province un
» homme de cent sept ans. Quelle perspective pour deux voyageurs qui ont
» passé leur quatre-vingtième année! »

» Cette Lettre, si sereine, où Bonpland semblait avoir soif de vie, pour
ainsi dire, contraste singulièrement avec la description triste et sombre de
la visite du Dr Lallemant.

» Le 29 mai 1858, on croyait à Montevideo (d'après M. de Tschudi) que Bonpland était mort à San-Borja, sans désigner le jour de son décès. Le 18 avril, Lallemant s'entretenait avec lui à Santa-Anna. Le 19 mai, sa mort était démentie à Porto-Alegre. Il y a encore espoir que le plus jeune des deux ne soit pas appelé le premier. Malheureusement, à de telles distances, l'incertitude est souvent de longue durée. Ainsi en est-il pour Edouard Vogel dans l'intérieur de l'Afrique, et pour Adolphe Schlagintweit dans l'intérieur de l'Asie.

» A Berlin, le 12 juin 1858.

» ALEXANDRE DE HUMBOLDT. »

Comme l'on peut ajouter à cette communication les quelques lignes que l'on trouve dans un journal du 24 juillet 1858 : « M. Bonpland, le » grand voyageur naturaliste, s'est chargé lui-même de rassurer les siens » (ses amis) sur l'état de sa santé. L'illustre vieillard, plus qu'octogénaire, » herborise encore; et il s'est heureusement conservé pour la science qu'il » honore et qu'il ne cesse d'agrandir par ses travaux » : on doit conserver encore quelques doutes sur l'exactitude des nouvelles données sur la perte de M. Bonpland.

PHYSIQUE. — *Emploi des courants électriques pour la mesure des températures : Remarques de* **M. BECQUEREL** *à l'occasion d'une Note récente de* M. Boutan.

« M. Boutan a adressé à l'Académie une Note sur l'emploi des courants électriques pour la mesure des températures (*Comptes rendus des séances de l'Académie*, 12 juillet 1858), dans laquelle il semble revendiquer en sa faveur la méthode que j'ai fait connaître à l'Académie dans la séance du 5 courant, pour trouver, avec une grande exactitude, la température de l'air et de la terre; s'il se fût bien rendu compte des faits, il aurait vu que je me suis approprié ce qui m'appartenait. En effet : en 1825 (*Annales de Chimie et de Physique*, tome XXXII), j'ai imaginé, pour déterminer la conductibilité électrique des métaux, le galvanomètre différentiel, ou à deux fils, à l'aide duquel j'ai employé la méthode dite des compensations; en 1826 (*Annales de Chimie et de Physique*, tome XXXI), j'ai commencé à évaluer les hautes températures avec les courants thermo-électriques; en 1836 et 1837 (*Annales de Chimie et de Physique*, tome LIX), je me suis servi également, pour trouver la température des parties intérieures de l'homme et des animaux, des courants thermo-électriques produits dans un circuit composé de deux fils, l'un de cuivre et l'autre de fer, soudés bout à bout et en

faisant usage de la méthode des compensations. L'une des soudures était placée dans la partie explorée, l'autre dans un milieu à température constante, ne différant que de 1 degré à 1°,50 de celle de la source inconnue. On chauffait ou on refroidissait le milieu pour atteindre ce but. Rien n'était plus facile ensuite que de trouver la température de la source avec exactitude.

» Mon fils Edmond, en 1846 (*Annales de Chimie et de Physique*, tome XVII), a employé aussi la méthode des compensations pour déterminer le pouvoir conducteur des métaux. Notre confrère, M. Regnault, qui a traité la question de la détermination des hautes températures au moyen du courant thermo-électrique, a fait usage aussi de la méthode des compensations (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, tome XXI).

» On voit donc que la méthode des compensations avec le galvanomètre est dans le domaine de la science depuis 1825. J'arrive à M. Boutan : En 1848 (*Précis des Travaux de l'Académie de Rouen*), M. Boutan a voulu se servir des courants thermo-électriques pour trouver la température des liquides projetés sur des surfaces métalliques fortement échauffées, à l'aide d'un circuit fer et platine et du galvanomètre. Voici comment il a opéré : il échauffait avec une lampe à alcool un bain de mercure où plongent un thermomètre et l'une des soudures; quand la température du bain est peu éloignée de celle du liquide, il introduit la deuxième soudure dans ce dernier, puis il ferme le circuit. Le sens de la déviation de l'aiguille aimantée indique si ce bain a une température plus basse ou plus élevée que celle du liquide. S'il est plus froid, on continue à le chauffer. « Au bout de quel-
» ques instants, dit M. Boutan, je fais une nouvelle observation, et je finis
» par arriver à une température plus élevée que celle du liquide. Il est évi-
» dent qu'à ce moment la température est comprise entre deux limites assez
» voisines et qui me sont connues. Par une suite de tâtonnements, je par-
» viens à resserrer ces limites de plus en plus, de façon qu'elles ne soient
» distantes que de 1 degré centigrade, et même d'une fraction de degré;
» alors j'ai la certitude d'avoir à moins d'un degré près la température de
» la goutte liquide. »

» M. Boutan a donc employé une méthode de compensation qui rentre dans celle dont j'ai fait usage en 1836, mais qui est moins exacte puisqu'elle ne lui a donné que des résultats à moins d'un degré près; elle ne peut donc servir que dans les observations qui n'exigent pas une grande précision. Il n'en est pas de même de la méthode que j'ai décrite dans mon Mémoire du 5 juillet dernier. L'une des soudures du couple thermo-électrique étant engagée dans une source de chaleur inconnue, on chauffe ou l'on refroidit

graduellement l'autre soudure, avec des appareils spéciaux, de manière à ramener l'aiguille aimantée à zéro, et on l'y maintient pendant quelques minutes. La température du milieu où est la dernière soudure donne celle de la source inconnue à un dixième et même à un vingtième de degré près. Cette méthode de compensation, qui est extrêmement exacte, ne diffère de celle que j'ai employée en 1836, qu'en ce qu'au lieu d'avoir une différence de 1 à 1°,50 de température entre les deux soudures, la différence est nulle; le principe, comme on le voit, est le même et n'a pas été emprunté à M. Boutan. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur les températures des liquides en mouvement; par* **M. Duhamel** (suite).

« *Quatrième question.* — Une veine coulant dans un tube indéfini dans un seul sens, a une température fixe à l'origine du tube; ses températures initiales sont données : on demande ce qu'elles seront à une époque quelconque.

» On aura la solution de cette question en faisant croître l indéfiniment dans la formule (24) et prenant la limite du second membre.

» Or, dans la série $\sum$ les arcs $\frac{n\pi x}{l}$ croissent de $\frac{\pi}{l}x$ d'un terme à l'autre; et si l'on pose $\frac{n\pi}{l} = 6$, on aura

$$\Delta 6 = \frac{\pi}{l}, \quad \Delta \frac{n\pi x}{l} = x\Delta 6,$$

et $\frac{2}{l}\sum$ pourra être remplacé dans la formule (24) par

$$\frac{2}{\pi}\sum e^{-\mu^2 6^2 t} \sin 6x \Delta 6 \int_0^\infty e^{-\frac{a\alpha}{2\mu^2}} \sin 6\alpha [\varphi(\alpha) - V_\alpha] d\alpha.$$

Si maintenant on fait croître l indéfiniment, $\Delta 6$ tendra vers zéro, et cette dernière expression tendra vers la limite

$$\frac{2}{\pi}\int_0^\infty e^{-\mu^2 6^2 t} \sin 6x\, d6 \int_0^\infty e^{-\frac{a\alpha}{2\mu^2}} \sin 6\alpha [\varphi(\alpha) - V_\alpha] d\alpha,$$

et la valeur de v qui résout la question sera, en observant que V tend vers $v_1 e^{m'x}$,

$$(25) \quad \left\{ \begin{array}{l} v = v_1 e^{m'x} + \frac{2}{\pi} e^{\frac{ax}{2\mu^2} - \left(b + \frac{a^2}{4\mu^2}\right) t} \int_0^\infty e^{-\mu^2 6^2 t} \sin 6x\, d6 \\ \int_0^\infty e^{-\frac{a\alpha}{2\mu^2}} \sin 6\alpha [\varphi(\alpha) - v_1 e^{m'\alpha}] d\alpha. \end{array} \right.$$

» En changeant x en $x + at$, on aurait les températures successives de la tranche correspondante à l'abscisse x dans l'état initial.

» On peut parvenir directement à cette formule sans passer par l'intermédiaire de l'équation (24). On cherchera d'abord quel serait l'état invariable de la veine, en supposant la température égale à v_1 pour $x = 0$, et finie dans toute son étendue. On trouvera ainsi

$$V = v_1 e^{m'x}.$$

» En faisant les mêmes transformations que dans la troisième question, c'est-à-dire posant

$$v = V + we^{\frac{ax}{2\mu^2} - \left(b + \frac{a^2}{4\mu^2}\right)t},$$

on obtiendra de même

$$\frac{dw}{dt} = \mu^2 \frac{d^2w}{dx^2},$$

et l'on devra avoir

$$w = 0 \quad \text{pour} \quad x = 0$$

et

$$w = e^{-\frac{ax}{2\mu^2}} [\varphi(x) - v_1 e^{m'x}] \quad \text{pour} \quad t = 0,$$

la fonction φ étant donnée de 0 à ∞. On prendra pour w la valeur particulière

$$w = M e^{-\mu^2 \beta^2 t} \sin \beta x,$$

β et M désignant des quantités quelconques indépendantes de t et x.

» On peut faire la somme d'un nombre quelconque de solutions de ce genre, et on satisfera toujours à l'équation en w et à la condition $w = 0$ pour $x = 0$. Si l'on prend $M = F(\beta)\, d\beta$, F désignant une fonction arbitraire et que l'on intègre entre deux limites quelconques de β, on satisfera encore aux mêmes conditions, puisque ce n'est qu'ajouter des solutions. Nous choisirons les limites 0 et ∞, et nous aurons l'expression

$$\int_0^\infty e^{-\mu^2 \beta^2 t} \sin \beta x\, F(\beta)\, d\beta.$$

Si l'on y fait $t = 0$, on devra trouver la valeur initiale donnée, ce qui conduit à l'équation

$$\int_0^\infty \sin \beta x\, F(\beta)\, d\beta = e^{-\frac{ax}{2\mu^2}} [\varphi(x) - v_1 e^{m'x}].$$

Or on sait que l'on a en général

$$\frac{2}{\pi}\int_0^\infty \sin 6x d6 \int_0^\infty \psi(\alpha)\sin 6\alpha d\alpha = \psi(x),$$

et que par conséquent, en prenant

$$\mathrm{F}(6) = \frac{2}{\pi}\int_0^\infty \psi(\alpha)\sin 6\alpha d\alpha,$$

on trouverait

$$\int_0^6 \sin 6x\, d6\, \mathrm{F}(6) = \psi(x).$$

Il est donc clair qu'en prenant

$$e^{-\frac{ax}{2\mu^2}}[\varphi(x) - \nu_1 e^{m'x}]$$

pour la fonction $\psi(x)$, on satisfera à la condition relative à $t = 0$. La valeur de w satisfaisant à toutes les conditions sera donc

$$w = \frac{2}{\pi}\int_0^\infty e^{-\mu^2 6^2 t}\sin 6x d6 \int_0^\infty e^{-\frac{a\alpha}{2\mu^2}}[\varphi(\alpha) - \nu_1 e^{m'\alpha}]\sin 6\alpha d\alpha,$$

ce qui redonne pour ν l'expression (25).

» *Cinquième question.* — Deux solides homogènes, d'égale épaisseur, sont terminés par des plans parallèles indéfinis; ils sont placés à une distance donnée l'un de l'autre : et l'intervalle, de hauteur constante, qui les sépare, est rempli par un liquide dont tous les points ont des vitesses égales dans une même direction parallèle à ces plans. Dans un plan donné, perpendiculaire à la direction de cette vitesse, les températures sont constantes, et données tant dans le liquide que dans les solides, où elles sont les mêmes à égale distance du liquide : on demande les températures finales de tous les points du système.

» Désignons par x les distances au plan donné perpendiculaire à la vitesse donnée a; par y, y', les distances au plan équidistant des deux solides; par ν la température des points du liquide; par u, u' celles des points dans les deux solides.

» On suppose que la hauteur du liquide soit telle, que l'on puisse admettre que par le mélange produit par le mouvement, les températures y soient les mêmes sur une même perpendiculaire aux bases. Alors ν sera une fonc-

tion de x seulement; u sera fonction de x et y; u', de x et y'; et l'on déduirait u' de u en y changeant y en $-y'$; de sorte qu'il suffit de déterminer u et v. Pour $x = 0$ on devra avoir

$$v = n, \quad u = \varphi(y).$$

» On aura en outre les équations générales

$$(1) \qquad \frac{d^2 u}{dx^2} + \frac{d^2 u}{dy^2} = 0,$$

$$(2) \qquad \frac{dv}{dx} = \frac{\mathrm{H}\,1}{\varepsilon a \mathrm{CD}}(u_1 - v).$$

» Les équations aux limites seront, en prenant la température du milieu environnant pour le zéro de l'échelle,

$$(3) \qquad \frac{du}{dy} + hu = 0 \quad \text{pour} \quad y = l,$$

$$(4) \qquad \frac{du}{dy} + h_1(v - u_1) = 0 \quad \text{pour} \quad y = \varepsilon.$$

$$(5) \qquad \left\{\begin{matrix} v = n \\ u = \varphi(y) \end{matrix}\right\} \text{pour} \quad x = 0.$$

» On posera d'abord

$$u = e^{-mx}\,\mathrm{U}, \quad v = e^{-mx}\,\mathrm{V}.$$

» L'équation (1) donnera

$$\frac{d^2\mathrm{U}}{dy^2} + m^2\,\mathrm{U} = 0,$$

d'où

$$\mathrm{U} = \alpha \sin my + 6 \cos my.$$

» L'équation (3) donnera

$$\tang ml = \frac{m\alpha + h6}{m6 - h\alpha}, \quad \text{ou} \quad \frac{6}{\alpha} = \frac{m + h \tang ml}{m \tang ml - h}.$$

» Les équations (2) et (4) deviennent

$$(3\ bis) \qquad \left\{\begin{matrix} \mathrm{H}_1\,\mathrm{U}_1 = (\mathrm{H}_1 - m\varepsilon a\mathrm{CD})\,\mathrm{V}, \\ \frac{d\mathrm{U}}{dy} + h_1(\mathrm{V} - \mathrm{U}_1) = 0 \quad \text{pour} \quad y = \varepsilon. \end{matrix}\right.$$

et d'après la valeur de U

$$(H_1 - m\varepsilon a CD)V = H_1(\alpha \sin m\varepsilon + \beta \cos m\varepsilon),$$
$$h_1 V = (\alpha h_1 + \beta m)\sin m\varepsilon + (\beta h_1 - m\alpha)\cos m\varepsilon.$$

Ces deux dernières équations donnent $\frac{\beta}{\alpha}$ et V en m.

» On trouve ainsi

$$\frac{\beta}{\alpha} = \frac{\varepsilon h_1 a CD \operatorname{tang} \varepsilon + (H_1 - m\varepsilon a CD)}{(H_1 - m\varepsilon a CD)\operatorname{tang} m\varepsilon - \varepsilon h_1 a CD},$$

(6) $$V = \frac{\alpha H_1}{(H_1 - m\varepsilon a CD)\sin m\varepsilon - \varepsilon a CD h_1 \cos m\varepsilon},$$

et la valeur de U deviendra

(7) $$U = \alpha\left[\sin my + \cos my \frac{\varepsilon h_1 a CD \operatorname{tang} m\varepsilon + (H_1 - m\varepsilon a CD)}{(H_1 - m\varepsilon a CD)\operatorname{tang} m\varepsilon - \varepsilon h_1 a CD}\right].$$

Égalant les valeurs de $\frac{\beta}{\alpha}$ entre elles, on a, pour déterminer m, l'équation

$$\frac{m + h \operatorname{tang} ml}{m \operatorname{tang} ml - h} = \frac{\varepsilon h_1 a CD \operatorname{tang} m\varepsilon + H_1 - m\varepsilon a CD}{(H_1 - m\varepsilon a CD)\operatorname{tang} m\varepsilon - \varepsilon h_1 a CD},$$

qui se réduit à

(8) $$\operatorname{tang} md = \frac{H_1 h - \varepsilon a CD (h + h_1) m}{H_1 m + \varepsilon a CD (h h_1 - m^2)},$$

en posant

$$l - \varepsilon = d.$$

On aura une solution plus générale des équations (1), (2), (3), (4) en prenant

$$u = \Sigma \alpha e^{-mx} U, \qquad v = \Sigma \alpha e^{-mx} V,$$

la somme se rapportant à toutes les racines de l'équation (8), et α désignant une constante arbitraire, variant d'une valeur de m à une autre. Il ne reste plus qu'à satisfaire aux conditions (5), ou à

(9) $$\Sigma \alpha U = \varphi(y),$$
$$\Sigma \alpha V = n.$$

Pour cela nous démontrerons d'abord une propriété des fonctions U.

» Désignant par m, m' deux racines différentes de l'équation (8),

on aura

(10) $$\frac{d^2U}{dy^2} + m^2U = 0,$$

(11) $$\frac{d^2U'}{dy^2} + m'^2U' = 0,$$

(12) $$\begin{cases} H_1 U_1 = (H_1 - m\varepsilon a \mathrm{CD}) V, \\ \dfrac{dU}{dy} + h_1 (V - U_1) = 0 \quad \text{pour} \quad y = \varepsilon, \end{cases}$$

(13) $$\begin{cases} H_1 U'_1 = (H_1 - m'\varepsilon a \mathrm{CD}) V', \\ \dfrac{dU'}{dy} + h_1 (V' - U'_1) = 0 \quad \text{pour} \quad y = \varepsilon. \end{cases}$$

» Les équations (10), (11) donnent, par un procédé connu,

$$(m^2 - m'^2) \int_\varepsilon^l UU' dy + \left(U' \frac{dU}{dy} - U \frac{dU'}{dy} \right)_\varepsilon^l = 0.$$

Remplaçant $\frac{dU}{dy}$ en V, U_1, et U_1 en V, d'après les équations (12), (13), on obtient

$$(m^2 - m'^2) \int_\varepsilon^l UU' dy = h_1 (V' U_1 - V U'_1) = \frac{h_1}{H_1} \varepsilon a \mathrm{CD} (m' - m) VV',$$

ou

$$(m - m') \left[H_1 (m + m') \int_\varepsilon^l UU' dy + h_1 \varepsilon a \mathrm{CD} VV' \right] = 0.$$

Donc, si l'on n'a pas $m = m'$, on devra avoir

(14) $$H_1 (m + m') \int_\varepsilon^l UU' dy + h_1 \varepsilon a \mathrm{CD} VV' = 0.$$

Cette équation n'est plus nécessaire si $m = m'$; elle est même alors impossible, puisque nous ne considérons que des valeurs positives de m, m'.

» Maintenant déterminons, s'il est possible, les coefficients α. On doit avoir

$$\alpha U + \alpha' U' + \alpha'' U'' + \ldots = \varphi(y),$$
$$\alpha V + \alpha' V' + \alpha'' V'' + \ldots = n.$$

» En différentiant par rapport à x l'équation

$$u = \alpha e^{-mx} U + \alpha' e^{-m'x} U' + \ldots,$$

on trouve

$$-\frac{du}{dx} = \alpha m e^{-mx}\,\mathrm{U} + \alpha' m' e^{-m'x}\,\mathrm{U}'.$$

La précédente multipliée par m donne

$$mu = \alpha m e^{-mx}\,\mathrm{U} + \alpha' m e^{-m'x}\,\mathrm{U}';$$

ajoutant les deux dernières, on obtient

$$mu - \frac{du}{dx} = 2\alpha m e^{-mx}\,\mathrm{U} + \alpha'(m+m')e^{-m'x}\,\mathrm{U}' + \alpha''(m+m'')e^{-m''x}\,\mathrm{U}''.$$

Faisant $x=0$, d'où résulte $u=\varphi(y)$, et désignant par $\psi(y)$ ce que devient alors $\frac{du}{dx}$ ou le flux sortant du plan perpendiculaire à l'axe des x, à l'origine, on aura

$$m\varphi(y) - \psi(y) = 2\alpha m\mathrm{U} + \alpha'(m+m')\,\mathrm{U}' + \alpha''(m+m'')\,\mathrm{U}'' + \ldots.$$

En multipliant les deux membres par $\mathrm{U}\,dy$ et intégrant entre ε et l, il vient

$$\int_\varepsilon^l [m\varphi(y) - \psi(y)]\,\mathrm{U}\,dy = 2\alpha m\int_\varepsilon^l \mathrm{U}^2 dy + \alpha'(m+m')\int_\varepsilon^l \mathrm{U}\mathrm{U}'\,dy + \ldots$$

$$= 2\alpha m\int_\varepsilon^l \mathrm{U}^2\,dy - \frac{\alpha' h_1}{\mathrm{H}_1}\varepsilon a\,\mathrm{CDVV}' - \frac{\alpha'' h_1 \varepsilon a\,\mathrm{CD}}{\mathrm{H}_1}\mathrm{VV}''\ldots$$

$$= 2\alpha m\int_\varepsilon^l \mathrm{U}^2\,dy - \frac{h_1\varepsilon a\,\mathrm{CD}}{\mathrm{H}_1}\mathrm{V}(\alpha'\mathrm{V}' + \alpha''\mathrm{V}'' + \ldots)$$

$$= \alpha\left(2m\int_\varepsilon^l \mathrm{U}^2\,dy + \frac{h_1\varepsilon a\,\mathrm{CD}}{\mathrm{H}_1}\mathrm{V}^2\right) - \frac{h_1\varepsilon a\,\mathrm{CDV}n}{\mathrm{H}_1},$$

d'où

$$(15)\qquad \alpha = \frac{\int_\varepsilon^l [m\varphi(y) - \psi(y)]\,\mathrm{U}\,dy + \frac{h_1}{\mathrm{H}_1}\varepsilon a\,\mathrm{CDV}n}{2m\int_\varepsilon^l \mathrm{U}^2\,dy + \frac{h_1\varepsilon a\,\mathrm{CD}}{\mathrm{H}_1}\mathrm{V}^2},$$

et par suite U et V.

» Le problème serait donc résolu si l'on connaissait $\psi(y)$ ou le flux parallèle aux x, à l'origine. Si l'on ne peut se le donner à volonté, il est toujours certain que, quand l'état permanent est établi, la fonction $\psi(y)$ est déterminée, et l'équation (15) indique toujours la manière dont les coefficients α dépendent de U, $\varphi(y)$ et $\psi(y)$. Il resterait à satisfaire à la condition

que l'expression $\frac{du}{dx}$, déduite de la valeur obtenue pour u, se réduit à $\psi(y)$, quand on y fait $x = 0$.

» On voit qu'à mesure que x croît indéfiniment, u tend vers zéro ainsi que V, la température de la nappe d'eau devient donc sensiblement la même que celle du milieu environnant.

» *Remarque.* — Il semble que l'on peut toujours concevoir que la température dans le plan YZ soit maintenue égale à $\varphi(y)$ et qu'on verse au travers une quantité de chaleur représentée par $\psi(y)$, ces fonctions étant arbitraires. Mais cependant cela ne se ferait pas par la libre distribution de la chaleur dans un état primitivement donné arbitrairement. Cet effet, matériellement possible, ne serait pas représenté par les équations ordinaires, et alors rien ne garantirait la solution trouvée au moyen de ces équations seulement (*hic labor est*).

» *Remarque.* — Si dans la solution trouvée on fait $a = 0$, on aura le cas d'un liquide immobile dont la température sera la même que celle du solide en contact. Cette question, traitée directement, se résoudrait par les procédés ordinaires, et le flux mesuré par $\psi(y)$ n'y entrerait pas; il est donc nécessaire de reconnaître comment elle coïnciderait avec celle que nous venons de trouver, dans laquelle on ferait

$$a = 0,$$

et qui renfermerait cette fonction $\psi(y)$.

» Les équations de cette nouvelle question seraient

$$\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{d^2u}{dy^2} = 0 \quad \text{pour} \quad u_1 = v, \quad y = \varepsilon, \quad \text{par suite} \quad \frac{du}{dy} = 0,$$

$$\begin{cases} \frac{du}{dy} + hu = 0, \\ y = l, \end{cases} \quad x = 0 \begin{cases} u = \varphi(y), \\ v = n = \varphi(0). \end{cases}$$

Il suffit de trouver u; v en sera une conséquence, puisque $v = u_1$. Posant

$$u = e^{-mx}\mathrm{U},$$

il vient

$$\frac{d^2\mathrm{U}}{dy^2} + m^2\mathrm{U} = 0,$$

$$\mathrm{U} = \alpha \sin y + \beta \cos my,$$

$$\alpha \cos \varepsilon - \beta \sin m\varepsilon = 0,$$

$$m(\alpha \cos ml - \beta \sin ml) + h(\alpha \sin ml + \beta \cos ml) = 0;$$

posant $l = \varepsilon + d$,

$$m \tang md = h,$$

équation identique à l'équation (8) dans laquelle on fait $a = 0$. Pour deux racines différentes m, m', on aura

$$\int_\varepsilon^l \mathrm{UU}' dy = 0,$$

et c'est encore ce que devient l'équation (14) quand $a = 0$. On aura une solution plus générale en prenant

$$u = \alpha e^{-mx} \mathrm{U} + \alpha' e^{-m'x} \mathrm{U}' + \ldots. \tag{16}$$

Il reste à satisfaire à la condition $u = \varphi(y)$ pour $x = 0$, ce qui donne

$$\varphi(y) = \alpha \mathrm{U} + \alpha' \mathrm{U}' + \ldots.$$

Multipliant par U et intégrant entre ε et l, on obtient

$$\int_\varepsilon^l \mathrm{U} \varphi(y)\, dy = \alpha \int_\varepsilon^l \mathrm{U}^2 dy,$$

d'où

$$\alpha = \frac{\int^l \mathrm{U} \varphi(y)\, dy}{\int_\varepsilon^l \mathrm{U}^2 dy}. \tag{17}$$

» On connaît ainsi la valeur de u, et, par suite, celle de v qui ne sera autre que la fonction u_1 de x obtenue en faisant $y = 0$ dans u. La valeur designée par n ne peut donc pas être choisie arbitrairement, ou la condition $u_1 = v$ ne serait pas remplie, pour $x = 0$.

» Reste à voir si l'équation (17) s'accorde avec l'équation (15), dans laquelle on ferait $a = 0$. Cette dernière donne alors

$$\alpha = \frac{\int_\varepsilon^l \mathrm{U} \left[\varphi(y) - \frac{1}{m} \psi(y) \right] dy}{2 \int_\varepsilon^l \mathrm{U}^2 dy}, \tag{18}$$

ce qui ne semble pas s'accorder avec l'équation (17) qui ne renferme pas $\psi(y)$.

» Mais il est facile d'y introduire la valeur de $\frac{du}{dx}$ pour $x = 0$.

» En effet, l'équation (16) donne

$$-\frac{du}{dx} = \alpha\, me^{-mx}\,\mathrm{U} + \alpha' m' e^{-m'x}\,\mathrm{U}' + \ldots,$$

d'où

$$u - \frac{1}{m}\frac{du}{dx} = 2\alpha\, e^{-mx}\,\mathrm{U} + \alpha'\left(+\frac{m'}{m}\right) e^{-m'x}\,\mathrm{U}' + \ldots;$$

faisant $x = 0$, multipliant par $\mathrm{U}\,dy$ et intégrant,

$$\int_\varepsilon^l \left(u - \frac{1}{m}\frac{du}{dx}\right)_0 \mathrm{U}\,dy = 2\alpha \int_\varepsilon^l \mathrm{U}^2\,dy,$$

d'où

$$\alpha = \frac{\int_\varepsilon^l \left(u - \frac{1}{m}\frac{du}{dx}\right)_0 \mathrm{U}\,dy}{2\int_\varepsilon^l \mathrm{U}^2\,dy}$$

ce qui ne diffère pas de l'expression (18).

» On voit donc que la valeur de u sera exprimée de deux manières différentes; l'une dépendant seulement de la fonction donnée $(u)_0 = \varphi(y)$; l'autre de la fonction $\left(\frac{du}{dx}\right)_0$ qui n'est pas donnée, et qui serait une conséquence de la solution de la question d'après la seule donnée des températures $\varphi(y)$.

» C'est cette seconde forme seulement que nous avons pu obtenir dans la question du liquide en mouvement. Il serait à désirer que cette solution pût être complétée. »

PATHOLOGIE. — *Observation sur une affection calculeuse d'un jeune yak (taureau de la Chine); par* **M. J. Cloquet.**

« Le Président de la Société impériale zoologique d'Acclimatation, notre collègue M. Geoffroy-Saint-Hilaire, m'a chargé d'examiner une observation recueillie par M. Missonier, vétérinaire à Murat, observation relative à une maladie des voies urinaires d'un jeune yak, mort au mois de juin dernier (1).

» Cette observation, adressée d'abord à M. Richard du Cantal, relate les

(1) Voici la Note sur les Yaks qui m'a été communiquée par M. Geoffroy-Saint-Hilaire : je crois devoir la consigner ici.

« Le troupeau que notre honorable et dévoué confrère M. de Montigny a fait venir du

principaux symptômes éprouvés par l'animal; elle est accompagnée du procès-verbal d'autopsie et de pièces pathologiques.

Thibet en Chine et a amené de Chine à Paris, se composait de douze individus à son arrivée, qui a eu lieu en avril 1854.

» Le Ministre de l'Instruction publique a partagé ainsi le troupeau :

Muséum d'Histoire naturelle, 1 mâle, 2 femelles.	3
Société impériale d'Acclimatation, 2 mâles, 1 femelle, 2 jeunes. .	5
Comice agricole de Barcelonnette, 1 mâle, 1 femelle.	2
M. le comte de Morny, 2 jeunes.	2
	12

» De ces douze individus, un seul a péri, c'est celui dont vous avez les calculs.

Reste.		11
Et il est né au Muséum.	9 individus	15
Dans les divers dépôts de la Société (sans compter un jeune qui n'a pas vécu).	5 »	
A Barcelonnette.	1 »	
	Nombre actuel . .	26

» Le troupeau est donc plus que doublé depuis l'année 1854.

» Il est à remarquer que parmi les douze individus amenés par M. de Montigny, se trouvait une femelle manifestement hybride : elle vient d'une vache yak saillie en Chine par un taureau ou un zèbre. Cette femelle hybride, contrairement au prétendu principe de l'infécondité des mulets, s'est trouvée la plus féconde de toutes. Elle a donné chaque année un produit (1855, 1856, 1857, 1858).

» Il est à remarquer aussi que sur les neuf individus nés au Muséum, deux sont nés d'une mère elle-même née à la ménagerie.

» Voici la répartition des vingt-six individus.

Au Muséum.	Race pure.	5	10
	Femelle hybride et ses quatre produits.	5	
Dans les divers dépôts de la Société d'Acclimatation.	Dans le Jura, chez M. Jober. . .	2	9
	Dans le Cantal, chez M. Richard (c'est là qu'est mort à son arrivée le taureau calculeux). . .	2	
Ces derniers confiés à la Société d'Acclimatation des Alpes.	Dans l'Isère, à Grenoble.	3	
	Dans l'Isère, dans l'Oysans. . .	2	
A Barcelonnette.			3
Chez M. de Morny (en supposant qu'aucune naissance n'ait eu lieu).			2
En Wurtemberg (don fait au roi par le Gouvernement, deux individus nés au Muséum).			2
			26

» Avant l'arrivée du médecin-vétérinaire l'animal avait succombé; M. Missonier apprit de l'un de ses confrères que ce jeune taureau avant de mourir n'avait pas uriné depuis deux jours; que cette rétention avait été précédée de vives douleurs et d'efforts violents pour expulser seulement quelques gouttes d'urine; que l'appétit avait disparu; que les selles étaient dures, et enfin que l'animal était mort après de violentes convulsions. Le médecin-vétérinaire qui avait d'abord été appelé s'était contenté d'administrer des breuvages et des lavements adoucissants, et d'appliquer un bandage compressif sur une tumeur herniaire située sur le côté droit de la partie moyenne du pénis. Avant de procéder à l'autopsie, M. Missonier fit l'inspection du cadavre. Il constata l'existence d'un engorgement considérable s'étendant depuis le plat des cuisses jusqu'à la moitié inférieure du sternum; de plus, la membrane muqueuse du rectum était fortement renversée, la bouche écumeuse et les yeux très-injectés.

» *Autopsie.* La peau étant enlevée, on constata que l'engorgement situé sous l'abdomen était dû à l'infiltration d'un liquide séreux ayant effacé le relief du pénis et de la hernie. *Les testicules* étaient également engorgés par l'infiltration; *les muscles* du train postérieur étaient pâles, infiltrés et comme lavés. *La verge* étant dégagée des tissus voisins engorgés, on sentit à travers ses parois, à 10 centimètres environ de l'extrémité de l'urètre, des corps résistants, comme pierreux. *Le canal* étant ouvert, on trouve cinq calculs, adossés les uns à la suite des autres, et retenus par une sorte de poche de la membrane muqueuse entraînée par ces corps étrangers lors des efforts pour l'expulsion de l'urine. *La membrane* muqueuse, ainsi repliée et épaissie, était fortement injectée, et dans cet endroit le canal était complétement obstrué sur une longueur de 5 à 6 centimètres. Le repli de la membrane muqueuse étreignait fortement les calculs, comme j'ai pu m'en assurer sur les pièces qui m'ont été adressées, et ce n'est pas sans difficulté que je suis parvenu à les dégager.

» En examinant la prostate, on reconnut qu'elle renfermait également un calcul développé dans un cul-de-sac de la membrane muqueuse, épaissie et fortement injectée. Dans cette région cependant le canal n'était pas complétement obstrué et permettait le passage d'un petit filet d'urine.

» *La vessie* était contractée, plissée, plongée au milieu du liquide séreux contenu dans l'abdomen, et renfermait aussi un calcul, le plus volumineux de tous. Ce dernier calcul semblait avoir déterminé une ulcération de la vessie, de la largeur d'une pièce de deux francs, à bords calleux, très-ecchymosés. — *Les reins* étaient sains; la plèvre contenait de trois à

quatre litres de sérosités, et le péritoine un peu davantage. — *Les poumons* étaient congestionnés et gorgés d'un sang noir et poisseux. Des caillots abondants remplissaient le ventricule droit du cœur et les gros troncs veineux qui aboutissent à l'oreillette correspondante. — *Les vaisseaux* du cerveau et des méninges étaient distendus d'un sang noir. — *L'ouverture* de la hernie, d'une forme arrondie, pouvait avoir 5 centimètres de diamètre, et ne présentait aucun signe d'inflammation.

» Les calculs qui m'ont été envoyés, de forme et de volume différents, présentent tous la même apparence à leur surface. Le plus volumineux, trouvé dans la vessie, est arrondi, et légèrement aplati. Les autres sont plus ou moins anguleux. La surface de ces calculs est formée par l'agglomération de petites granulations sphériques qui lui donnent une apparence chagrinée, et présentent un reflet métallique qui a, jusqu'à un certain point, la couleur et le brillant de l'or, ou plutôt du deutosulfure d'étain connu sous le nom d'*or mussif*. J'ai déjà observé cette couleur brillante métallique sur des calculs urinaires d'autres espèces de bœufs, de moutons et sur des calculs de la prostate chez l'homme. Le brillant qu'ils présentent n'est point altéré par leur séjour prolongé dans l'alcool ou dans l'éther. Ces calculs sont formés de couches concentriques minces, fortement adhérentes entre elles. Leur odeur est fétide. M. le docteur Lecomte, agrégé de la Faculté de Médecine, que j'ai prié de vouloir bien analyser ces concrétions, à trouvé au centre de l'une d'elles, et lui servant de noyau, des débris organiques présentant l'aspect de poils, mais ayant sous le microscope l'apparence de granulations et de cellules épithéliales.

» Lorsque l'on traite ces calculs par l'acide chlorhydrique, il se produit une effervescence très-vive due au dégagement d'acide carbonique, et il reste une quantité assez notable de matière organique non dissoute. Cette matière, examinée au microscope, présente très-nettement des cellules épithéliales.

» La solution chlorhydrique, additionnée de chlorhydrate d'ammoniaque, donne, par un excès d'oxalate de la même base, un abondant précipité d'oxalate de chaux. La liqueur, séparée de l'oxalate de chaux, donna, avec le phosphate d'ammoniaque, un précipité très-notable de phosphate ammoniaco-magnésien, reconnaissable à ses caractères chimiques et à la forme que ses cristaux offrent au microscope.

» Un fragment de calcul, chauffé avec une solution de potasse caustique, a produit un léger dégagement d'ammoniaque. Une partie de la liqueur chlorhydrique, neutralisée par l'ammoniaque, puis acidulée par l'acide

acétique, a fourni avec l'acétate d'uranium un précipité notable de phosphate d'uranium, facile à reconnaître à son peu de solubilité dans l'acide et à son insolubilité absolue dans l'eau.

» En résumé, ces calculs urinaires sont formés de matières organiques insolubles ayant l'apparence de cellules épithéliales, et de matières minérales représentées par le carbonate de chaux et le phosphate ammoniaco-magnésien, ce dernier en moindre quantité que le carbonate de chaux.

» L'observation de M. Missonier est intéressante à plusieurs points de vue. Elle nous montre dans l'espèce bovine le chatonnement de calculs urinaires par une dilatation de l'urètre et la duplicature de sa membrane muqueuse; cas pathologique que l'on rencontre quelquefois chez l'homme et qui rend l'opération de la taille délicate et grave, surtout lorsque la poche muqueuse est intimement adhérente à la surface du calcul, et qu'on ne peut faire l'extraction de ce dernier sans tiraillement et dilacération des parties voisines. En 1816 j'ai été témoin d'un fait de ce genre à l'hôpital de perfectionnement de la Faculté de Médecine.

» Un jeune paysan fut reçu dans la salle de cet hôpital pour y être traité d'un calcul urinaire qui s'était arrêté ou développé au niveau de la portion bulbeuse de l'urètre, et dont il était atteint depuis plusieurs années. Ce calcul était volumineux et faisait au dehors une saillie remarquable entre le périnée et les bourses. Il laissait passer, quoique difficilement, l'urine qui avait creusé un léger sillon sur l'un des points de sa surface, comme on le reconnut après son extraction. L'opération, pratiquée par le célèbre chirurgien (1) qui dirigeait alors un établissement dans lequel il a laissé de précieux souvenirs, fut longue et douloureuse, et l'opérateur eut beaucoup de peine à dégager le calcul de la poche muqueuse qui le coiffait, et adhérait très-fortement à la plus grande partie de sa surface. Les tiraillements, les déchirements qu'on avait été obligé d'opérer furent suivis d'une réaction inflammatoire des plus violentes, d'infiltration urineuse, de gangrène, et le malade succomba quelques jours après avoir subi cette opération.

» Le jeune taureau yak, dont j'ai relaté l'observation, a manifestement péri à la suite des accidents auxquels a donné lieu la rétention de l'urine par cause mécanique, comme l'ont démontré l'exposition des symptômes et l'autopsie cadavérique (2).

---

(1) Le professeur Antoine Dubois, dont les leçons et les conseils m'ont été si souvent utiles et à la mémoire duquel j'aime à payer ici un tribut de reconnaissance.

(2) L'infiltration du tissu cellulaire sous-cutané n'était point due à un épanchement

» Il est à regretter que le vétérinaire qui fut appelé en premier lieu n'ait pas reconnu la nature précise de la maladie par la palpation attentive du pénis, à travers les parois duquel il aurait pu sentir probablement les concrétions qui l'obstruaient, et par l'introduction d'un cathéter. Peut-être alors, malgré sa gravité, l'opération aurait-elle pu sauver la vie de l'animal. »

OPTIQUE MÉTÉOROLOGIQUE. — *Note sur certaines colorations de la lune et du soleil; par* **M. J. Fournet.**

« Les excellentes leçons de M. Chevreul que j'ai suivies avec un intérêt tout particulier à Paris en 1833, et en 1842-1843 à Lyon, m'ayant fait connaître la portée des effets du contraste simultané des couleurs, j'ai pu en faire l'application à divers phénomènes d'optique météorologique. Dans le nombre, je choisis, en ce moment, ceux qui concernent certaines colorations de la lune et du soleil, et à titre de point de départ, je dois rappeler l'arc rouge crépusculaire dont résultent l'aurore matinale ainsi que les effets correspondants des soirées. Il se manifeste, dans tout son éclat, au début et à la fin des belles journées. A ces heures, on le voit poindre à l'horizon, gagner le zénith, puis s'effacer graduellement à l'opposite. Si d'ailleurs la coupole céleste est parsemée de flocons nuageux, ceux-ci se trouvant éclairés par cette lumière transitoire, sont momentanément teintés d'un rouge beaucoup plus ardent que ne peut l'être celui du fond diaphane de l'atmosphère. C'est le *quas lumine vestit purpureo* porté à sa plus haute expression; c'est la *rougie* de nos cultivateurs, illumination qui, survenant le matin ou le soir, devient pour eux l'indice d'une pluie prochaine. En effet celle-ci manque alors rarement, d'après mes observations.

» Supposons actuellement la lune placée entre des nuées colorées de la façon susdite, et l'on comprendra aussitôt qu'en vertu des effets du contraste, elle devra se revêtir de la couleur complémentaire du rouge, qui est le vert. J'ai pu remarquer entre autres cet accident le 27 juin 1842, à Privas (Ardèche). Je prenais ma route à 4 heures du matin pour me livrer à quelques études géologiques. Le nord-est régnait en bas, tandis que la voûte céleste était

---

d'urine, car il y aurait eu de la gangrène, et M. Missonier l'aurait noté dans son observation. Nous devons observer ici la coïncidence qui existait entre la rétention d'urine d'une part, et de l'autre l'infiltration séreuse du tissu cellulaire et l'épanchement considérable de sérosité dans la cavité des plèvres et du péritoine.

tapissée de longues bandes cirrheuses balayées par le sud-ouest, et celles-ci se trouvant bientôt rubéfiées près du zénith, la lune environnée de ces flammèches rutilantes acquit une teinte verte d'une remarquable intensité. Au surplus ces cirrhus se condensèrent rapidement en cumulo-stratus; puis à 8 heures la pluie survenait comme à dessein de confirmer le pronostic de la *rougie du matin*. Heureusement pour moi le nord acquit, à son tour, une violence telle, que je fus bientôt débarrassé de cette contrariante intempérie.

» Je passe sous silence d'autres apparitions du même ordre, en me bornant à déclarer qu'elles sont assez fréquentes dans nos climats, et, sans plus tarder, j'indique un type différent qu'il m'a été donné de remarquer en plusieurs circonstances. Il se distingue du précédent par l'absence complète des nuelles.

» Le 17 janvier 1858, à la fin d'une journée purifiée par une violente tempête nord, on ne voyait à Lyon aucun nuage. Cependant au passage de l'arc rouge, la lune, qui n'était encore qu'à l'état d'un mince filet, prit momentanément une teinte verte bien caractérisée. Quelques minutes plus tard apparut le second arc rouge, et alors l'astre, de nouveau soumis à l'effet du contraste, reprit la couleur verte qu'il avait perdue dans l'intervalle.

» Le 11 novembre 1856, me trouvant dans le Baranco-de-Seca, près d'Almazarron, aux environs de Carthagène, pendant une des plus pures soirées de la Murcie, le ciel fut teinté par la belle lumière rose. La lune, peu après son lever, étant noyée dans cette coloration, devint sensiblement aussi verte que dans les cas précédents.

» Le lendemain, je revenais d'Almazarron à Carthagène. L'atmosphère était pareillement pure, et par suite l'arc anticrépusculaire se dessina encore une fois très-nettement. Cependant notre satellite, étant déjà en retard, surgit dans la partie bleuâtre sous-jacente, en affectant cette dimension colossale qui provient de l'illusion occasionnée par l'interposition d'objets terrestres disposés de façon à faire croire à un grand éloignement. Mais sa couleur différait de celle de la veille. Il se montrait paré d'un jaune de bronze éclatant, teinte complémentaire du bleu environnant, et au bout de quelques minutes, l'éclairage crépusculaire ayant cessé, il acquit la blancheur argentine qui est son attribut durant les nuits sereines. Ainsi donc, encore une fois, la couleur de l'astre était en rapport avec celle du ciel.

» Au surplus, voici d'autres observations relatives au même phénomène.

Le 29 novembre 1857, à Lyon, vers 4 heures et demie du soir, la lune se trouvant passablement élevée sur un fond d'un bleu encore assez pur, demeurait d'abord fortement orangée, puis elle blanchit à mesure que le gris crépusculaire remplaçait le bleu.

» Le 28 décembre suivant, les conditions étant identiques, les contrastes reproduisirent les mêmes résultats.

» Si, au contraire, j'examine l'astre placé à des hauteurs angulaires sensiblement égales aux précédentes, mais ayant pour fond un ciel complétement gris, alors, au lieu de le trouver jauni, je le vois d'un blanc parfait. C'est ce qui arriva spécialement, entre les deux observations sus-mentionnées, à la date du 2 décembre, vers 7 heures du soir.

» On peut d'ailleurs concevoir d'autres combinaisons en vertu desquelles l'astre sera affecté de nuances orangées plus prononcées, ou bien encore de teintes décidément roses. Dans ce dernier cas, il sera placé dans des parties du ciel passant par degrés au vert, parfois intense, que l'on remarque à l'horizon dans certaines soirées, ou durant les matinées. Alors l'effet du contraste devient l'inverse de celui qui résulte de la rougie du matin.

» Passons actuellement aux conditions atmosphériques qui m'ont mis à même d'étudier le bleuissage du soleil, en les mentionnant avec tous leurs détails, afin de laisser le moins de prise possible aux incertitudes.

» Dans la nuit du 12 au 13 mars 1856, je m'arrêtais au Mont-Cenis. A la suite d'une tempête méridionale, la neige tombait avec abondance; elle persistait encore à 10 heures du matin, les nuages étant jusque-là parfaitement opaques. Les premiers indices de leur dissolution se manifestèrent vers 11 heures, au moment de mon départ de la station. A 11 heures et demie du matin, au niveau du premier refuge, je distinguais parfaitement les agglomérations nuageuses amincies qui couvraient les sommités, tandis que d'autres vapeurs paraissaient remplir les vallées, de sorte qu'évidemment je cheminai au milieu d'une sorte de brume.

» A midi, les progrès de la raréfaction étaient tels, qu'il ne tombait plus que de rares granules neigeux, et bientôt, malgré l'augmentation d'épaisseur provenant des masses que je laissais au-dessus de moi, un soleil nébuleux, mais en apparence d'un blanc pur, perçait de temps à autre. Cet éclat incolore, et nullement jaune ou orangé, tel qu'il apparaît assez habituellement au travers des brouillards lyonnais, fixa mon attention.

» Je pus donc voir qu'à midi et demi, sous l'influence de la radiation solaire et du réchauffement vernal, déjà prononcé, des brumes épaisses

comme les vapeurs d'une chaudière s'échappaient du creux des vallées d'Exiles, de Suze et de la Novalaise. Charriées par une faible brise ascendante, elles se façonnaient en gros amas ballonnés ou conoïdaux, et s'étendaient lentement le long des rampes; puis elles allaient masquer, tour à tour, les cimes voisines, se réunir aux débris du stratus, en formant des espèces de nuages morcelés et atténués au point de laisser entre eux de larges éclaircies que traversaient les rayons intermittents du soleil. En un mot j'étais en présence des diverses phases du développement d'un de ces phénomènes que je désigne sous le nom de *fumée des montagnes* et dont le résultat est de constituer des espèces de parasites qu'il me paraît nécessaire de distinguer de ceux qui ont été définis par M. Babinet.

» A 1 heure du soir, je pénétrais dans leurs parties les plus denses, et à 1 heure et quart, grâce à une descente accélérée, je me trouvais dans une atmosphère claire et trop chaude pour permettre à la vapeur élastique de passer à l'état vésiculaire. La couche brumeuse était donc alors comme soulevée en masse et condensée au-dessus de ma tête à environ 200 mètres plus haut que le fond de la vallée. J'estime d'ailleurs qu'abstraction faite des saillies élancées de sa partie supérieure, elle avait une épaisseur d'environ 100 mètres. Ce stratus persista dans la nuit pendant laquelle la lune se montrait excessivement trouble, mais sans indice de halo, ni de couronne.

» Ces vapeurs ne devaient pas être congelées, car il ne tombait plus de neige depuis midi; j'ajouterai même qu'à partir de 10 heures du matin, celle qui était étalée dans le col du Mont-Cenis commençait à passer à l'état fondant; qu'alors en vertu d'une tiède brise de l'est-sud-est, combinée avec la radiation du soleil au moment de sa culmination, les particules glacées suspendues dans l'air étaient fondues au point que les habits se couvraient d'humidité, et qu'à 1 heure du soir, le dégel s'effectuant avec une certaine brusquerie, je ne recevais que les fines et rares gouttelettes d'une sorte de bruine. D'ailleurs l'accroissement des températures sera encore mieux exprimé par la marche du thermomètre. Cet instrument indiquait à 10 heures du matin au Mont-Cenis, $-0,9$; $11^h 30^m$ du matin, au premier refuge, $+0,1$; $12^h 30^m$ du soir, sur la descente, dans un espace passablement clair entre la brume inférieure et les nuelles supérieures, $+2,8$; 1 heure du soir, au milieu de la partie la plus dense de la brume, $+2,0$; $1^h 30^m$ du soir, à une centaine de mètres sous la brume, $+6,0$; 2 heures du soir, au fond de la vallée de Novalaise, $+8,9$.

» Si donc l'on se rappelle que, d'après mes observations, 12 à 14 degrés

de froid environ paraissent être nécessaires pour déterminer la congélation de la vapeur vésiculaire, on comprendra qu'en vertu de toute cette réunion de données, je puis admettre qu'un état glacé quelconque de l'eau suspendue dans l'air ne peut pas être invoqué à l'occasion des effets que je tiens à décrire. Cependant je sais aussi que pour être en droit de me montrer plus affirmatif, il eût été à propos de porter le thermomètre au sommet des montagnes et non d'en descendre. En effet, la série de mes observations pourrait, au besoin, servir à établir le fait d'un décroissement rapide de la chaleur en raison de la hauteur, puisque j'ai passé assez vite de — 0,9 à + 8,9. Il est vrai qu'il serait permis de répondre que les heures n'étaient plus les mêmes, que, vu la saison, le soleil envoyait des rayons assez peu obliques, qu'enfin le vent méridional devait ajouter sa puissance calorifique ; mais en dernière analyse, la discussion ne pouvant avoir aucune issue, je dois me contenter d'avoir émis mon opinion, et je vais passer aux détails concernant les colorations solaires.

» L'astre, que j'observais toujours attentivement, pendant ma marche descendante, conservait encore habituellement la blancheur qui m'avait frappé, ne faisant que s'éclaircir, que pâlir, ou s'obscurcir tour à tour, selon l'épaisseur des flocons passant devant lui. Mais au milieu de ces vicissitudes continuelles, vers 1 heure du soir, et à de certains intervalles, il apparaissait avec des teintes variant du bleu pâle, mais pur, au bleu glauque de l'aigue-marine. Dans ces moments, les bords des nuées qui l'encadraient étaient teintés en orangé tournant plus ou moins au rouge, et l'ensemble jouissait d'un éclat suffisamment faible pour ne point fatiguer les yeux.

» Cette simultanéité de l'apparition des deux couleurs me porte naturellement à conclure que les effets du contraste se produisaient en raison de l'intensité et de la qualité des nuances de l'espèce d'auréole irrégulière et changeante formée par les franges orangées des globosités nuageuses amenées à un état de densité convenable. Ajoutons encore que si durant certaines phases du phénomène le soleil reprenait sa blancheur, quand son entourage devenait lui-même incolore, il se teintait instantanément en bleu glauque avec une partie de son fond au moment où l'ensemble du tableau était comme circonscrit par un cadre doré. Ainsi donc, c'était tantôt le soleil seul, tantôt le soleil avec sa tenture qui bleuissaient. Et dans l'un comme dans l'autre cas, les nuées environnantes étant également orangées, les effets du contraste s'exerçaient indifféremment sur les deux parties.

» J'ai insisté à dessein sur ces divers détails, d'abord pour laisser à désirer le moins possible à l'égard du phénomène, et ensuite par la raison que

quelques-unes des particularités sus-mentionnées pourront servir dans d'autres occasions à discuter la valeurs de certaines observations qui me paraissent devoir rentrer dans la même catégorie. Cependant il importe dès à présent de compléter la théorie du phénomène, et dans ce but je rappellerai que, d'après les nombreuses et précises expériences de M. Chevreul, les effets du contraste exigent certaines conditions pour pouvoir se manifester avec quelque éclat. Ainsi d'abord, en mettant du gris à côté d'une couleur, on la rend non-seulement plus vive, mais encore le gris lui-même se revêt de la complémentaire des teintes juxtaposées. Mon digne professeur a insisté de plus sur la nécessité de l'intervention d'une lumière blanche, diffuse quand il s'agit d'exalter les teintes complémentaires sur des fonds lumineux comme le blanc, et sur celle d'une lumière intense lorsqu'il y a des teintes complémentaires qui prendront des fonds bruns ou noirs juxtaposés à des corps colorés.

» Eh bien, ces deux principes rationnels et fondamentaux permettent immédiatement de comprendre que du moment où, entre l'encadrement orangé plus ou moins rouge formé par les bords des cumulus, il se présentait des vapeurs denses et grisonnantes, celles-ci devaient se charger des complémentaires bleue ou vert léger et qu'alors la visibilité du phénomène était complétée par la lumière diffuse et blanche émanée des nuées incolores étalées sur les autres parties du ciel. Au surplus, l'effet du contraste devant s'exercer d'une manière générale, la théorie en question explique non-seulement la coloration du soleil, mais encore celle du fond translucide au milieu duquel il paraissait appliqué. Et naturellement encore les autres jeux de lumière étaient subordonnés aux évolutions incessantes des nuages ambiants.

» Avant de terminer, je dois rappeler que le soleil bleu a déjà été vu antérieurement dans les Alpes. Le 29 juillet 1703, quelque temps après une série de grands débordements, Scheuchzer, parcourant le canton de Glaris, s'aperçut qu'au milieu d'un ciel nuageux un soleil parfois très-vif acquérait une agréable teinte d'un bleu pourpré, durant les instants où divers groupes vaporeux passaient au devant. Une gravure accompagne ces brèves indications, mais étant assez grossière, on ne peut savoir si leurs franges étaient réellement festonnées d'or.

» Toutefois ayant vainement cherché dans les ouvrages de Saussure quelques indications du même genre, il faut croire que le fait se présente rarement, au moins avec un degré d'intensité suffisant pour frapper les observateurs.

» Sous son ciel italique, Virgile au contraire paraît avoir été assez souvent à même de remarquer le phénomène. On en jugera d'après les vers suivants des *Géorgiques* (lib. I, v. 438 à 445) :

Hoc etiam, emenso cum jam decedet Olympo,
Profuerit meminisse magis; nam sæpe videmus
Ipsius in vultu varios errare colores;
Cœruleus pluviam denuntiat; igneus, Euros.

» Évidemment un pronostic de pluie, basé sur ce bleu, serait parfaitement illusoire pour nos contrées, attendu qu'il n'a été donné qu'à très-peu de météorologistes de l'apercevoir, bien que le soleil y soit fréquemment environné de colorations orangées, souvent fort vives, ou bien encore de vapeurs réputées blanches, du genre de celles qui déterminèrent mes observations du Mont-Cenis.

» Si d'ailleurs je résume l'ensemble de mes nombreuses études faites depuis plusieurs années, je conclus que d'habitude un astre environné de blanc est blanc, et qu'il apparaît alors comme une lampe vue de quelque distance, pendant la nuit, au travers de rideaux incolores. Si les franges bigarrées de sa couronne sont trop distantes, il reste encore blanc. Son aspect incolore se conserve de même au milieu de l'ouate grise de certains brouillards. D'un autre côté, il peut demeurer orangé dans le cas où il est établi au centre d'illuminations de même couleur. Ces circonstances étant les plus ordinaires, je conclus en sus qu'il faut que la constitution des nuages satisfasse à quelques conditions assez complexes pour déterminer la manifestation des effets du contraste simultané, et l'on en a la preuve dans les détails énumérés précédemment. On se souviendra, en outre, que dans les divers cas de coloration dont il vient d'être fait mention, les rayons orangés eux-mêmes sont de bonne teinte et nullement des résultats provenant de la suraddition des complémentaires. Ils produisent en effet des ombres bleues, absolument comme le feraient ceux qui auraient traversé un verre de même couleur. Au surplus, quand sur son déclin le soleil plonge dans les brumes basses de l'atmosphère, d'orangé qu'il était, il tourne souvent au rouge, et alors il peut produire des ombres grises virant légèrement au vert glauque. Mais pour pouvoir déterminer la manifestation de ces dernières, sa clarté doit être encore passablement intense, sinon les ombres obtenues sont grises, et c'est ce qui arrive du moment où étant réduit à l'état d'un simple disque empourpré, l'œil peut impunément en soutenir l'aspect. »

PHYSIQUE PHYSIOLOGIQUE. — *Note sur quelques expériences de contraste simultané des couleurs; par* **M. Chevreul.**

« Les nombreuses observations que M. Fournet a faites sur certaines colorations du soleil, de la lune, des nuages et des montagnes, l'explication de ces phénomènes, qu'il rattache à la loi du contraste simultané des couleurs que je développai en 1826 devant cette Académie, et depuis cette époque dans des cours et dans un ouvrage spécial publié en 1839, me déterminent à communiquer à l'Académie une Note additionnelle aux publications que je viens de rappeler, persuadé qu'en le faisant je préviendrai des erreurs que des personnes qui appliquent la loi du contraste simultané des couleurs à l'explication de certains phénomènes atmosphériques, pourraient commettre en acceptant comme vraie l'explication dans laquelle on attribue à la couleur bleue du ciel la couleur des ombres que projettent des corps opaques placés à la surface de la terre lorsqu'ils reçoivent sur une de leurs faces la lumière du soleil à l'horizon, soit que l'astre se lève, soit qu'il se couche. On suppose alors que le soleil colorant en orangé les corps qu'il frappe, leur ombre paraît bleue parce qu'elle réfléchit la lumière bleue de la voûte céleste à l'œil du spectateur. Cette explication est inexacte; car j'ai observé que ces ombres peuvent avoir des couleurs comprises entre le bleu, le vert et le jaune, la lumière du soleil à l'horizon pouvant être comprise entre l'orangé, le rouge et le violet. La condition nécessaire pour que l'ombre apparaisse avec la couleur complémentaire de celle-ci est qu'elle soit éclairée par de la lumière diffuse incolore. L'ombre, en un mot, est dans la condition d'une surface grise placée sur un fond de la couleur actuelle du soleil à l'horizon, le fond de la surface grise étant vue éclairée par la lumière blanche du jour.

» *En résumé, l'ombre que projette un corps frappé par une lumière colorée ne paraît teinte de la complémentaire de cette lumière qu'autant que l'ombre est éclairée par une lumière diffuse incolore.*

» Les expériences suivantes prouvent cette proposition.

» Dans une chambre noire, sur une table couverte d'un papier blanc, on place une capsule dans laquelle on a disposé un amas de filaments d'amiante et de poudre de chlorure de strontium, afin de colorer en violet rouge la flamme de l'alcool qu'on y allumera.

» Lorsque la flamme sera d'une couleur bien intense, on placera verticalement une règle noire sur le papier et on constatera que l'ombre n'a pas de couleur appréciable. Si alors on l'éclaire au moyen de la lumière diffuse

du jour en découvrant une ouverture qui se trouve en face de la flamme, l'ombre apparaîtra d'une couleur jaune-verdâtre complémentaire de la couleur de la flamme. On peut constater encore qu'il existe une position de la règle relativement à la lumière du jour et celle de la flamme où l'œil aperçoit, avec l'ombre d'un jaune verdâtre, une ombre opposée qui, éclairée par la flamme, paraît d'un violet rouge.

» En remplaçant le chlorure de strontium par du bichlorure de cuivre, les résultats sont les mêmes, sauf que l'ombre de la règle est d'un violet rouge et celle de l'ombre opposée d'un jaune verdâtre.

» Mêmes résultats encore avec la flamme de couleur orangé-jaune de l'huile ordinaire, sauf que l'ombre éclairée par le jour est d'un bleu violâtre, et la seconde d'un orangé jaune.

» On peut démontrer la proposition précédemment énoncée de deux autres manières.

» *Première manière*. La première consiste à placer verticalement une règle noire dans une boîte dont les parois sont noircies, excepté une qui est remplacée par un verre de couleur ou un tissu de soie pareillement coloré; ce verre ou ce tissu, voyant le jour, on constate, au moyen d'un oculaire pratiqué dans la paroi supérieure, que l'ombre ne paraît pas colorée, mais qu'aussitôt que la lumière du dehors l'éclaire, elle l'est de la complémentaire de la couleur transmise par le verre ou le tissu.

» *Deuxième manière*. La seconde manière consiste à placer une figure blanche de plâtre dans une chambre où arrivent des rayons colorés transmis par un verre ou tissu transparent. On constate que les ombres de la figure ne sont pas sensiblement colorées, mais qu'elles paraissent teintes de la complémentaire de la couleur des rayons transmis dès que les ombres sont éclairées par de la lumière blanche (1).

» Je ferai une dernière remarque : c'est qu'en plaçant deux verres d'une même couleur à la distance de 5 centimètres, juxtaposant l'un d'eux avec un verre d'une autre couleur que la sienne, puis mettant à 5 centimètres de celui-ci un verre qui lui soit identique, on pourra constater, en éclairant les quatre verres d'une manière égale par derrière, que les deux verres juxtaposés présenteront tous les effets du contraste simultané des couleurs.

» J'ai cru devoir rappeler ces effets à une époque où plusieurs savants qui s'occupent de météorologie pensent à appliquer la loi de ce contraste à des phénomènes du domaine de l'atmosphère, en insistant d'une manière

(1) *Loi du contraste simultané des couleurs*, page 446.

toute particulière sur la nécessité, avant de conclure qu'il y a contraste, de regarder les corps qu'on croit le présenter, séparément l'un de l'autre au moyen d'un tube ouvert; par ce moyen chaque corps paraîtra de la couleur qu'il a indépendamment de tout contraste. Par exemple, si l'on soupçonne qu'une teinte bleue que présente un astre est due à ce qu'il est entouré d'orangé, en le regardant dans un tube à l'exclusion de ce qui l'entoure, la teinte bleue disparaîtra si elle est l'effet du contraste simultané. »

OPTIQUE. — *Note sur les couleurs accidentelles; par* **M. J.-M. Séguin.**

« **1.** La question des couleurs accidentelles ne peut que gagner à ce que le même fait soit reproduit, observé et décrit par des personnes différentes : chaque expérience fera découvrir des circonstances nouvelles.

» Un Mémoire récemment présenté à l'Académie (1) a signalé les variations de grandeur qu'éprouvent les images accidentelles lorsqu'on les projette sur des surfaces plus ou moins éloignées. J'avais dit moi-même, dans une autre occasion : « L'image (d'un objet coloré) a la même forme que » celui-ci, les mêmes dimensions si on ne l'a projetée que sur le fond » (où l'objet se trouve), des dimensions plus grandes ou plus petites si on » l'a projetée sur des surfaces plus éloignées ou plus voisines de l'observa- » teur » (2). D'autres physiciens ont dû remarquer le même fait. Quant à l'explication, la plus élémentaire me semble pour le moment la meilleure.

» Comme les images accidentelles demeurent visibles quand on ferme les yeux, il y a lieu de se demander quelle est la grandeur qu'on leur attribue alors. L'effort de l'organe pour s'adapter aux diverses distances joue certainement un rôle dans cette appréciation. Après avoir considéré un carré de drap rouge placé dans un fond noir, je vois son image accidentelle verte. Je la projette sur un mur situé assez près de moi, je ferme les yeux et je recule : il me semble que l'image grandit. Probablement l'organe se dispose comme pour regarder plus loin. Je me place très-près du mur, à quelques centimètres seulement; j'ouvre les yeux et il me semble voir l'image au delà de la surface qui est trop rapprochée pour que ma vue s'y adapte facilement; mais je fais un effort pour regarder le mur, et l'image en s'y projetant se montre plus petite.

» La fatigue des yeux ne m'a pas permis de prendre des mesures. Je ferai observer néanmoins que les objets colorés sont préférables aux objets

(1) *Comptes rendus*, 5 juillet 1858.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XLI, page 423; 1854.

blancs pour ce genre d'expériences. Les objets blancs donnent naissance à des images accidentelles qui ont à la fois plusieurs couleurs : une couleur centrale, qui s'efface peu à peu à partir du bord, et, tout autour, des couleurs irisées qui s'étendent de plus en plus vers le centre. Ces circonstances, que j'ai décrites avec détails dans le Mémoire cité, rendent incertaines les limites de l'image.

» 2. Même quand on prend pour sujet d'abrévation un objet coloré, l'action de la lumière blanche mêlée à la couleur dominante est capable de compliquer les apparences. M. Plateau a dit avec raison qu'il serait utile de refaire avec de la lumière homogène des expériences relatives aux couleurs accidentelles (1). J'ai décrit des expériences faites de cette manière, et elles m'ont appris que si les couleurs accidentelles naissent sans l'intervention de la lumière blanche, elles n'en sont pas moins modifiées par elle. L'observation suivante mène au même résultat (2).

» Après avoir regardé un carré de drap rouge placé sur un fond noir et exposé au soleil, je tourne les yeux vers un mur, je vois un carré vert-bleuâtre. Je ferme les yeux et je vois d'abord un carré de couleur claire, faiblement rosée; cette teinte s'efface assez rapidement à partir des bords et elle est remplacée par le vert. La couleur verte persiste quand on ouvre les yeux; mais en les fermant de nouveau, on retrouve la teinte rosée qui dure un instant avant le rétablissement du vert. Dans ces alternatives, on peut reconnaître les oscillations, *selon le temps,* dont parle M. Plateau et qui, selon lui, amènent tour à tour sur la rétine la couleur de l'objet et la couleur complémentaire. Cependant j'ai refait l'expérience en regardant, à travers un verre rouge de nuance sensiblement homogène, un mur blanc éclairé par le soleil, et je n'ai vu alors qu'une image verte, soit en ouvrant, soit en fermant les yeux. Je suis donc porté à attribuer les alternatives à l'action de la lumière blanche réfléchie par le drap rouge. Quand on a regardé un objet blanc fortement éclairé et qu'on ferme les yeux, on voit après l'éblouissement du premier moment, une image accidentelle, qui est dans presque toute son étendue jaune, ou orangée, ou rouge; sur les

---

(1) *Note sur la persistance des impressions de la rétine,* dans le Supplément au *Traité de la lumière* de Herschel, pages 511 et 514.

(2) Les expériences de M. Fechner prouvent aussi la diversité des couleurs accidentelles produites par la lumière non homogène, *Annales de Poggendorff,* tome L, 1840. Je ne connais que par une analyse très-incomplète des recherches que M. Melsens a présentées à l'Académie de Belgique le 7 novembre 1857.

bords, on aperçoit des zones violette, bleue et verte. J'ai déjà rappelé que les couleurs périphériques s'étendent successivement sur l'image. Cette substitution est très-rapide quand on laisse entrer dans les yeux la lumière extérieure : si bien que l'image étant jaune dans les yeux fermés, se montre violette, ou bleue, ou verte quand on les ouvre. Donc l'image verte du drap rouge peut être dissimulée par les premières teintes rosées qui dérivent de la lumière blanche quand les yeux sont fermés, tandis qu'elle est renforcée par les dernières teintes bleue ou verte quand on regarde la surface d'un mur. La même interprétation s'applique aux images accidentelles qu'on décrit comme étant alternativement blanches ou noires, et dans lesquelles j'ai toujours distingué des couleurs déterminées, claires ou sombres, n'ayant pas nécessairement entre elles la relation de couleurs complémentaires.

» 3. Dans l'éblouissement qui succède à la contemplation d'un objet fortement lumineux, comme le disque du soleil, il est encore possible de distinguer des couleurs très-brillantes, mais très-fugitives, passant rapidement dans les yeux avant la régularisation de l'image persistante. Les couleurs que je vois ainsi sont le vert, le bleu et le violet. J'ai refait cette observation avec la lumière des étincelles électriques produites par un puissant appareil d'induction. Chaque étincelle, malgré sa très-courte durée, paraît donc faire dans l'organe de la vision une impression accidentelle, sinon directe, assez durable pour qu'on y reconnaisse successivement trois couleurs, et même après ces couleurs déterminées, une teinte vague et jaunâtre par laquelle se terminent toujours les images accidentelles des objets blancs. »

RAPPORTS.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. Fernet**, *intitulé :* Sur l'absorption et le dégagement des gaz par les dissolutions salines et par le sang.

(Commissaires, MM. Dumas, Milne Edwards, Cl. Bernard, Balard rapporteur.)

« Le Mémoire de M. Fernet sur l'absorption et le dégagement de quelques gaz par les dissolutions salines et par le sang, dont l'Académie nous à chargés de rendre compte, est destiné à éclairer par des déterminations précises quelques-uns des problèmes que présente la respiration. L'absorption et le dégagement de gaz qui accompagnent cette fonction sont-ils le résultat d'une action purement physique, et peuvent-ils être expliqués

par le simple phénomène de la solution ? C'est l'opinion qui a été soutenue par quelques expérimentateurs. Les faits connus tendent cependant à faire penser que pour le sang l'absorption des différents gaz, sans être indépendante de la pression, s'écarte assez notablement de la loi de Dalton pour faire penser que ces phénomènes dus en très-grande partie à la solution proprement dite pourraient bien être modifiés par une action chimique véritable exercée par quelques-uns des matériaux du fluide sanguin. Faire la part de ces deux ordres de phénomènes, savoir ce qu'il faut attribuer à la pénétration dans les intervalles moléculaires des liquides, de groupements gazeux conservés intacts, condensés par un phénomène purement physique, et variant dès lors avec la pression; apprécier pour quelle portion y entre la combinaison ou la préparation à la combinaison elle-même qui donne lieu à des groupements nouveaux, phénomènes sur lesquels influe la nature du liquide, mais qui sont indépendants de la pression, telle est la connaissance plus précise que M. Fernet a voulu ajouter aux observations de ses nombreux devanciers.

» L'idée qui a guidé M. Fernet dans ses recherches est la suivante : Si les gaz sont dissous dans les liquides par un simple phénomène de solution les quantités de gaz dissoutes seront exactement proportionnelles aux pressions. Si, au contraire, une quantité déterminée de gaz est retenue dans le liquide, ou par l'affinité, ou par une adhésion spéciale, espèce d'affinité commençante, ce ne seront pas les quantités absolues de gaz dissous, mais les accroissements au-dessus de cette dernière quantité, restée constante, qui seront proportionnels aux accroissements de pression. Déterminer les coefficients de solubilité des gaz de la respiration dans les liquides à des pressions variables, mais en maintenant la température uniforme pour que cette cause reste sans influence sur le coefficient d'absorption, est donc le moyen d'obtenir les données numériques dont la discussion permettra de résoudre le problème.

» Mais ce problème est complexe, et pour parvenir à l'aborder, il fallait le décomposer en ses divers éléments; aussi M. Fernet a-t-il étudié séparément l'action des gaz qui interviennent dans le phénomène de la respiration exercée par les solutions des sels minéraux que contient le sérum, puis par le sérum tout entier, puis enfin par le sang lui-même.

» M. Bunsen a publié, il y a quelques années, sur la détermination des coefficients de solubilité des gaz dans quelques liquides un travail très-important, auquel il semblerait que M. Fernet aurait dû emprunter des méthodes d'observation déjà appréciées; mais le procédé mis en pratique

par le savant professeur d'Heidelberg, et dans lequel on détermine directement le volume du gaz qui disparaît par le fait de la dissolution, exige une agitation avec le mercure qui ne permet pas de l'employer pour des mélanges contenant de l'oxygène, gaz absorbable, comme on sait, en petites quantités par ce métal. Il a fallu dès lors que M. Fernet fît usage d'une méthode différente et employât des appareils spéciaux qui ne laissent le gaz qu'en contact avec le liquide dont on veut apprécier le coefficient d'absorption; il a dû dès lors, au lieu de mesurer directement le volume absorbé, le conclure de la diminution de pression que cette absorption elle-même avait déterminée.

» Le chlorure de sodium est un des sels contenus dans le sang, comment influe-t-il sur la solubilité, dans l'eau, de l'oxygène, de l'azote et de l'acide carbonique? L'expérience a prouvé à M. Fernet que les quantités de ces gaz absorbés par des solutions salines, contenant de 7 centièmes à 2 millièmes de ce sel, étaient toujours proportionnelles à la pression exercée par ce même gaz à l'extérieur, et que le coefficient de dissolution différait de quelques centièmes en moins de celui que possède l'eau pure, différence surtout marquée pour l'oxygène; enfin que le vide ou un courant de gaz étranger dégagent complétement les gaz absorbés, ce qui montre qu'ils ne l'ont été que par suite d'un phénomène de solution contrariée par la présence du sel dissous.

» Le carbonate et le phosphate de soude, au contraire, tout en diminuant d'une part la solubilité de l'acide carbonique en tant que matières solides dissoutes dans l'eau, exercent une action inverse qui augmente notablement la quantité de ce gaz dissous par suite de l'alcalinité qui est propre à ces deux sels. La discussion à laquelle se livre M. Fernet dans son Mémoire tend à établir que le carbonate de soude, ainsi que le phosphate de soude $PhO^5(2NaO, HO)$, retiennent 1 équivalent d'acide carbonique par équivalent de base alcaline qu'ils contiennent, circonstance qui pourrait expliquer comment les carbonates alcalins peuvent être remplacés dans le sang par des phosphates d'une alcalinité égale, sans qu'il en résulte de perturbations graves dans les fonctions physiologiques du fluide nourricier.

» L'absorption plus grande d'acide carbonique opérée par des liquides tenant en solution des sels à réaction alcaline était un fait facile à prévoir. Mais ce qui n'aurait pu l'être, c'est l'action qu'exercent ces mêmes sels sur la solubilité de l'oxygène. En discutant les résultats de ses expériences, M. Fernet montre que le volume de ce gaz absorbé par une solution de carbonate ou de phosphate de soude peut être conçue comme composé de deux parties : l'une proportionnelle à la pression, moindre que

celle qu'aurait dissoute l'eau pure en pareilles circonstances et d'autant plus petite que la solution est plus concentrée, ce qui représente la partie de gaz retenue par la solution proprement dite; l'autre indépendante de la pression, et qui augmente avec la concentration de la solution. La somme de ces deux quantités qui varient, comme on le voit, et en sens inverse, avec la richesse de la solution en principes salins, est toujours un peu plus grande que celle qu'aurait dissoute l'eau pure, dans la limite d'expériences exécutées avec des solutions contenant 24, 15, ou 3 millièmes de ces sels, résultat singulier, mis hors de doute par les expériences que M. Fernet a exécutées avec d'autant plus de soin que ce fait, dont la formation ou la possibilité de production de composés plus oxygénés ne peuvent rendre compte, indique aux expérimentateurs qui suivront M. Fernet dans cette voie qu'il y a là quelque chose de singulier à éclaircir.

» L'azote ne présente, du reste, rien de semblable et se comporte comme son indifférence chimique bien connue permettait de le pressentir.

» L'action des matériaux inorganiques du sang une fois appréciée, M. Fernet a pu saisir pour quelle part entrait dans ce phénomène complexe celle des matières organiques quand on opère soit avec le sérum du sang, soit avec le sang lui-même chargé de ses globules. Le résultat général de ses expériences faites avec le sérum, c'est que la présence de l'albumine qui le constitue d'une manière presque exclusive, diminue la solubilité de l'azote et de l'acide carbonique, dont les quantités dissoutes par un simple phénomène de solution varient proportionnellement à la pression, tandis que la présence de cette albumine détermine une solubilité plus grande de l'oxygène, qui semble déjà retenu par une espèce d'affinité.

» Mais ce sont surtout les globules sanguins qui contribuent à cette absorption et à cette fixation d'oxygène dans le sang. Ces globules n'influent pas sensiblement sur la solution de l'acide carbonique; mais ils absorbent l'oxygène et le condensent, par une activité qui leur est propre, avec beaucoup d'énergie. La quantité d'oxygène fixée par cette cause est cinq fois plus grande que celle dont se chargerait le sérum par un simple phénomène de dissolution et cela en opérant à la pression ordinaire; or si l'on réfléchit que dans l'air l'oxygène ne supporte que le cinquième de la pression, et que la masse dissoute doit n'être dès lors qu'un cinquième de celle qui serait dissoute si on respirait de l'oxygène pur, il en résulte que dans le phénomène de la respiration le volume d'oxygène condensé par les globules sanguins est vingt-cinq fois plus considérable que celui dont la partie

liquide du sang se charge par un simple phénomène de dissolution. Si l'on admet que la fibrine telle qu'elle existe dans le plasma ne modifie pas notablement l'action que le gaz défibriné exerce sur l'oxygène, c'est dans ces globules qu'on devra voir le véritable régulateur de l'action de l'oxygène; ce sont eux qui rendent le phénomène à peu près indépendant de la pression.

» Dans quel état existe cet oxygène? Agit-il d'une manière immédiate sur la matière organique qui l'a condensé? Non, il reste disponible pour produire plus tard les phénomènes de la combustion intérieure, semblable en cela à cet oxygène condensé par l'essence de térébenthine qui avant de la transformer en résine se maintient pendant quelque temps libre et avec des aptitudes à la combinaison exaltées, et qui lui font produire des phénomènes d'oxydation que l'oxygène ordinaire ne réaliserait pas. Cet oxygène condensé par les globules, on peut l'extraire par l'action du vide presque absolu, aidé d'une température voisine de celle des animaux à sang chaud; on peut aussi l'éliminer par un courant de gaz étranger, sans qu'il entraîne avec lui de l'acide carbonique, fait important observé par M. Marchand et que M. Fernet a été amené à vérifier dans l'exécution de ses propres recherches.

» Parmi les communications nombreuses qui obtiennent toutes les semaines la publicité de nos séances et de nos comptes rendus, il en est un grand nombre qui, tout à fait dignes de l'approbation de l'Académie, ne sont pas ordinairement l'objet de Rapports. Pour les unes la vérité ne saurait être démontrée que par une multiplicité d'investigations qui exigent beaucoup de temps et que le public scientifique tout entier peut faire plus vite qu'une Commission académique limitée dans ses efforts. Pour d'autres, des faits saillants facilement observables sont vérifiés par tout le monde presque immédiatement après leur publication, et sont déjà entrés dans le domaine des vérités acquises à la science avant qu'une Commission agissant d'une manière collective ait pu les juger. Mais il en est d'autres consistant en résultats numériques, fruits de recherches longues et laborieures qui, lorsqu'elles sont exécutées par un observateur jeune et encore peu connu, ont besoin de trouver auprès de l'Académie une sanction qu'elle ne refuse jamais aux travaux consciencieux. Nous croyons qu'elle peut sans hésiter l'accorder au travail de M. Fernet; nous pensons que par la bonne direction donnée à ses recherches et le soin avec lequel elles ont été exécutées, il a fourni pour la solution du grand problème des fonctions de la vie, des données précises que les physiologistes peuvent dans leurs études

employer avec confiance, et c'est pour que l'Académie elle-même rende ce témoignage, que nous demandons que le travail de M. Fernet soit inséré dans le recueil des *Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

La Commission chargée de l'examen d'un Mémoire de *M. Duret* sur l'utilisation des tiges de maïs, Commission composée de MM. Chevreul, Payen et Peligot, remet ce Mémoire sur le bureau en déclarant qu'elle ne pense pas qu'il y ait lieu d'espérer qu'on pût obtenir les résultats signalés par l'auteur.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

OPTIQUE. — *Télescopes en verre argenté; miroirs à surfaces ellipsoïde et paraboloïde de révolution; application au ciel; Note de* **M. Léon Foucault.**

(Commissaires, MM. Laugier, de Senarmont, Delaunay.)

« La substitution du verre argenté aux alliages métalliques dans la construction des miroirs de télescope a laissé subsister tout entière la difficulté d'engendrer des surfaces capables de former par réflexion un foyer exact. Si l'on s'en tient à l'emploi des surfaces sphériques, les aberrations qui en résultent obligent à restreindre la surface objective à une étendue qui devient relativement plus petite à mesure qu'on augmente la grandeur des instruments. Mais en étudiant les choses de près, on reconnaît que la surface sphérique elle-même n'est pas engendrée par le travail de l'opticien avec un degré de perfection capable de supporter le contrôle des épreuves optiques.

» Si, par exemple, on place au centre de courbure d'un miroir concave un point lumineux qui devrait donner au même centre une image sans aberration, on reconnaît que le plus souvent cette image est entourée d'une auréole dont l'aspect permet de conclure les défauts de la surface. Par ce genre d'examen on reconnaît, en outre, qu'une surface se modifie d'une manière sensible pendant la durée du polissage. Cette remarque m'a suggéré la pensée de retoucher à la main les surfaces déjà polies et de les modifier par des retouches locales jusqu'à ce que l'image au centre de courbure les montrât irréprochables.

» Cette opération m'ayant parfaitement réussi sur une surface déjà grande, j'ai compris qu'on pourrait aussi bien transformer la sphère

en ellipsoïde, puis en paraboloïde, à la condition d'agir par degrés en suivant une méthode que je vais indiquer en peu de mots.

» La surface du verre étant rendue rigoureusement sphérique, si un point lumineux placé primitivement au centre de courbure est déplacé d'une manière continue vers le foyer principal, l'image fuyant en sens inverse gagnera l'infini, et l'aberration, qui d'abord était nulle, ira en augmentant avec la distance.

» Concevons d'abord que le point lumineux se déplace assez peu pour que l'image formée dans un lieu voisin du centre ne présente à l'examen qu'une aberration commençante, on peut alors se proposer de corriger le miroir au moyen d'un polissoir de forme appropriée, de telle sorte que cette aberration disparaisse, et par suite le miroir, de sphérique qu'il était, devient ellipsoïde par le dédoublement du centre primitif en deux foyers correspondant aux lieux occupés par le point lumineux et par son image. Cette correction effectuée pour une première distance des foyers, on accroît cette distance en rapprochant le point lumineux du miroir, ce qui fait reparaître de nouvelles aberrations à corriger; en procédant comme dans le premier cas, on les efface encore, et par suite on augmente la longueur de l'ellipsoïde auquel appartient la surface du miroir. Poursuivant ainsi de proche en proche et de station en station, on allonge progressivement l'ellipsoïde jusqu'à le transformer en paraboloïde de révolution, c'est-à-dire jusqu'à rendre le miroir capable de fonctionner sans aberration sensible pour une distance infinie.

» Cette méthode mise en pratique sur un miroir de 33 centimètres de diamètre et de $2^{m},25$ de longueur focale, en a rapidement transformé la surface de telle sorte qu'aujourd'hui ce miroir, devenu parabolique, dédouble en son foyer l'intervalle d'une demi-seconde.

» Du reste, pour ne garder aucun doute sur la valeur de l'instrument formé d'un pareil miroir, je me suis hâté de le tourner vers le ciel et de le diriger sur l'étoile bien connue γ d'Andromède. Dans la nuit du 21 au 22 juillet, cet astre s'est d'abord montré double et tel qu'il apparaît dans les lunettes de dimension moyenne; puis vers 3 heures du matin, aux premiers rayons du jour, l'air étant devenu plus calme, celle des deux étoiles qui présente la teinte bleue s'est partagée à son tour en deux points très-petits, extrêmement voisins l'un de l'autre. Les positions relatives, dessinées à vue par trois personnes différentes, se sont trouvées conformes aux indications des catalogues. C'est précisément le résultat que M. W. Struve

n'a obtenu qu'avec la grande lunette de Pulkowa. Il résulte donc de cette expérience que l'étoile bleue de γ d'Andromède a été dédoublée par un télescope parabolique en verre argenté, de 33 centimètres de diamètre et de $2^m,25$ de longueur focale.

» Je ne voudrais pas terminer cette communication sans rendre publiquement témoignage au caractère élevé, au désintéressement de l'honorable et savant constructeur M. Secrétan qui, durant deux années consécutives, n'a cessé de mettre à ma disposition toutes les ressources d'un grand établissement. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Observations sur certaines différences d'action, entre la potasse et la soude, à l'égard de diverses matières organiques, dans la production des oxalates et des cyanures; par* **M. L. Possoz.**

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

« En cherchant à appliquer économiquement à l'industrie les données scientifiques publiées par Gay-Lussac (*Annales de Physique et de Chimie*, 1829), sur la production de l'acide oxalique par l'action des hydrates de potasse et de soude sur diverses matières organiques, j'ai observé que dans cette réaction, la soude était loin de se comporter exactement comme la potasse, et ayant souvent remarqué des faits analogues dans d'autres circonstances, j'ai pensé qu'il serait utile d'attirer l'attention des chimistes sur ce point, car trop souvent on est porté à assimiler l'action de ces deux bases. Ainsi, pour les oxalates, non-seulement l'hydrate de soude produit, dans tous les cas, beaucoup moins d'acide oxalique que l'hydrate de potasse pour un poids donné de matière organique, mais encore avec certaines substances, il n'en produit pas du tout, et avec d'autres n'en donne que des traces; toutefois lorsqu'il est uni à l'hydrate de potasse dans certaines proportions, il peut au contraire favoriser une abondante production de cet acide.

» Je commencerai par indiquer les quantités d'acide oxalique que j'ai obtenues en traitant par l'hydrate de potasse diverses matières organiques, en faisant remarquer que plusieurs appartenant au genre ligneux, et qu'on pourrait considérer comme ayant entre elles une grande analogie de composition élémentaire, produisent néanmoins des quantités très-différentes d'acide oxalique.

» Après avoir essayé un grand nombre de dosages divers, je me suis arrêté aux suivants, comme s'adaptant également bien au traitement com-

paratif de plusieurs matières différentes. En voici les principaux résultats :

Hydrate de potasse	Produit = Acide oxalique crist. :			
300 + 100 Fécule séchée à 100°	Moyenne de	10	opérations	= 125
300 + 100 Sciures de bois divers, séchées à 100°.	» de	20	»	= 70
300 + 100 Pailles de blés, séchées à 100°	» de	10	»	= 100
300 + 100 Foins diverses provenances, séchés à 100°	» de	20	»	= 140
300 + 100 Trèfle, séché à 100°	» de	4	»	= 110
300 + 100 Luzerne, séchée à 100°	» de	4	»	= 110
300 + 100 Tanaisie, séchée à 100°	» de	4	»	= 130
300 + 100 Armoise, séchée à 100°	» de	2	»	= 115
300 + 100 Chicorée sauvage, séchée à 100°	» de	2	»	= 120
300 + 100 Bourrache, séchée à 100°	» de	2	»	= 112
300 + 100 Orties, séchées à 100°	» de	2	»	= 100
300 + 100 Côtes de tabac, séchées à 100°	» de	4	»	= 150
300 + 100 Son de blé, séché à 100°	» de	4	»	= 150
300 + 100 Chiffons de laine pure, séchés à 100°.	» de	4	»	= 10
300 + 100 Chiffons de soie pure, sechés à 100°.	» de	2	»	= 12
300 + 100 Cuir, séché à 100°	» de	2	»	= 6
300 + 100 Corne, séchée à 100°	» de	2	»	= 20

» Ces expériences ont été conduites de la manière suivante :

» 1°. Pour la fécule, la lessive caustique est d'abord concentrée jusqu'à ce que son point d'ébullition soit amené à 225 degrés centigrades, puis on laisse refroidir jusqu'à 180 degrés; alors on ajoute la fécule par petites portions en maintenant la température entre 200 et 225 degrés pendant quatre heures; la masse étant devenue blanche, on la dissout, et on en dose une fraction par un sel de chaux.

» 2°. Pour les autres matières, il convient mieux de les introduire dans la lessive concentrée seulement à environ 48 degrés Baumé (soit 1,500 pesanteur spécifique) et d'évaporer le tout ensemble; la matière ligneuse se dissout, et lorsque la masse est devenue épaisse et qu'elle est encore brune, elle contient alors beaucoup d'acide ulmique, pas d'acides oxalique, acétique, formique, carbonique; on continue à maintenir la masse chaude entre 200 et 225 degrés; elle devient jaune, puis blanchâtre, et après quatre à cinq heures de chauffe, elle ne contient plus d'acide ulmique, mais bien tous les autres acides sus-énoncés.

» On peut, il est vrai, terminer plus rapidement, en chauffant un peu plus, mais alors on détruit souvent une portion plus ou moins considérable d'acide oxalique.

» Si l'on veut substituer la soude à la potasse, la réaction finale n'est pas

la même : lorsque la matière organique vient de se dissoudre, on trouve également beaucoup d'acide ulmique ; mais en continuant à chauffer pour transformer celui-ci en acide oxalique, quelques soins que l'on prenne, les acides oxalique, acétique et formique paraissent se détruire à mesure de leur formation, car pendant tout le temps que dure la réaction, on peut constater leur présence; mais à quelque moment qu'on l'arrête et avec quelque proportion de soude qu'on opère, on n'obtient jamais que des quantités très-faibles d'acide oxalique, soit, en moyenne, 10 fois moins qu'avec la potasse, souvent seulement des traces et avec certaines matières, comme la laine, la soie, le cuir, pas même de traces.

» En général, la présence des oxalates paraît très-éphémère dans ces réactions par la soude, surtout quand on opère sur plusieurs kilogrammes de matière organique à la fois. Plus la masse est considérable, plus l'opération est difficile à conduire; avec la potasse on n'éprouve nullement cet inconvénient.

» Il semble qu'on puisse attribuer cette action destructive de l'hydrate de soude à ce qu'il est moins fusible que l'hydrate de potasse et trop énergique. En effet, si l'on fait des mélanges des deux hydrates dans des proportions telles, que la masse conserve à peu près la même fusibilité que l'hydrate de potasse *seul*, alors la production de l'acide oxalique peut non-seulement ne pas diminuer, mais même augmenter : certaines proportions de soude accroissent, dans ce cas, l'effet utile de la potasse, permettent d'employer des proportions de matière organique plus fortes, et d'obtenir ainsi une plus grande proportion d'acide oxalique pour une même quantité d'alcalis caustiques employés.

» Dans une série d'opérations ayant pour but de connaître quelles seraient les proportions de potasse et de soude capables de produire le plus d'acide oxalique, j'ai observé :

» 1°. Qu'un mélange de 1 partie d'hydrate de soude avec 3 parties d'hydrate de potasse peuvent décomposer $\frac{1}{10}$ fécule de plus que si l'alcali employé était de la potasse pure, et que la quantité d'acide produite est augmentée en proportion de la fécule employée ;

» 2°. Qu'un mélange de 1 partie d'hydrate de soude avec 2 parties d'hydrate de potasse peuvent décomposer $\frac{1}{8}$ fécule de plus que si l'alcali employé était de la potasse, et que la quantité d'acide oxalique produite est augmentée en proportion de la fécule employée;

» 3°. Qu'un mélange de 1 partie d'hydrate de soude avec 1 partie d'hydrate de potasse agit à peu près comme la potasse pure ;

» 4°. Qu'un mélange de 2 parties d'hydrate de soude avec 1 partie d'hydrate de potasse produit $\frac{1}{10}$ de moins que la potasse pure;

» 5°. Qu'un mélange de 3 parties d'hydrate de soude avec 1 partie d'hydrate de potasse produit $\frac{1}{5}$ de moins que la potasse pure;

» 6°. Qu'au-dessous de cette proportion de soude (n° 5) la production d'acide oxalique devient très-faible et impossible comme fabrication.

» La soude *pure* ne peut donc pas remplacer la potasse dans la production de l'acide oxalique, ainsi que les précédents travaux sur ce sujet pouvaient le faire supposer, mais elle peut être utilement employée en mélange avec la potasse.

» Dans la production des cyanures par les matières animales, si l'on cherche à remplacer la potasse par la soude, on voit que la soude pure, soit caustique ou carbonatée, produit beaucoup moins de cyanure que la potasse, et que les additions de soude dans la potasse n'accroissent nullement la production des cyanures; au contraire, à mesure qu'on augmente la proportion de soude, la quantité de cyanure produite diminue. Ainsi, tandis que dans une moyenne de fabrication courante, j'ai obtenu avec la potasse carbonatée et sulfurée 25 de cyanoferrure pour 100 de corne, la soude dans les mêmes conditions produit à peine 5 de cyanoferrure.

» Cette moindre production des cyanures par la soude semble devoir s'expliquer par la raison que la soude est moins facilement réduite que la potasse à l'état métallique, état sous lequel la combinaison entre l'azote et le carbone peut seulement avoir lieu.

» En effet, dans la production des cyanures par l'azote libre gazeux, passant à travers du charbon imprégné de carbonate de potasse ou de soude, on remarque qu'avec cette dernière il faut chauffer beaucoup plus fortement qu'avec la potasse pour obtenir une égale quantité de cyanure.

» Mais avec les matières animales, celles-ci sont trop vite décomposées à une température très-élevée, et la majeure partie de leur azote s'échappe avant la réduction de la soude, car même en chauffant très-fortement (soit au-dessus de la fusion de la fonte) le rendement n'est pas sensiblement augmenté et n'approche jamais de celui de la potasse. »

GÉOLOGIE. — *Sur les sources minérales de Plombières; extrait d'une Lettre de* **M. Jutier** *à* M. Élie de Beaumont.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Cordier, de Senarmont, Charles Sainte-Claire Deville.)

« Dans un Rapport fait à l'Administration en 1856, j'exprimais l'idée que l'origine de la plupart des sources minérales des Vosges était liée de la façon la plus intime au fait géologique qui a amené l'ouverture par voie de fracture des vallées de Plombières, de Bains, de Fougerolles, etc., dirigées du nord-est au sud-ouest. Une étude plus attentive a confirmé pour moi l'exactitude de cette donnée; elle a fourni la base des projets de captage des sources minérales de Plombières, que j'ai eu l'honneur de soumettre au Conseil impérial des Mines. Bientôt l'exécution de la galerie souterraine au travers du granite est venue ajouter des preuves directes à la théorie que j'avais présentée, en y ajoutant le fait nouveau de l'existence de filons de spath fluor créés sous la même influence.

» Un fait remarquable, c'est le dépôt siliceux qui est venu recouvrir plus ou moins abondamment presque tous les cristaux de spath fluor, et parfois même les encroûter; par contre, on ne trouve jamais le quartz sous le spath fluor. Cette circonstance montre que si le dépôt de spath fluor a été la première conséquence de l'émergence des eaux minérales au travers de la fracture qui venait d'être créée, ce dépôt s'est ralenti et a cessé pour être remplacé par un dépôt quartzeux qui a disparu à son tour; les circonstances qui l'ont produit n'existent plus : on ne saurait y voir l'exagération en quelque sorte pendant une longue série de temps des phénomènes qui ont donné lieu, soit à la formation des cristaux de cuivre sulfuré que j'ai observés dans un robinet d'origine romaine, soit à la solidification ou métamorphisme du béton disposé par les premiers constructeurs.

» Les cristaux de spath fluor sont cubiques; néanmoins j'ai trouvé quelques rares échantillons portant des modifications très-profondes qui paraissent déterminer un dodécaèdre.

» Il semble que l'on peut, en étudiant le filon, suivre en quelque sorte pas à pas les périodes successives du dépôt de spath fluor, et l'influence de ce dépôt sur le granite avoisinant. En effet, on trouve au toit des géodes tapissées de cristaux de grande dimension, injectées en quelque sorte au travers du granite non décomposé; puis le dépôt devient de moins en moins cristallin, de plus en plus abondant; bientôt il forme des couches rubanées qui m'ont rappelé, peut-être d'un peu loin, le souvenir des arragonites de

Vichy, enfin à un sable fluorique passant à la boue argileuse, reposant elle-même sur du granite décomposé et contenant tout un plexus de petits filons très-minces de spath fluor.

» Je suis allé récemment visiter les travaux que mon collègue M. Descos exécute sur les sources minérales de Luxeuil. J'ai découvert dans cette localité un fait géologique qui n'a pas été, je crois, observé encore, et qui rend encore plus intime la relation entre les deux stations thermales.

» Dans une carrière située au voisinage et en alignement des sources minérales de Luxeuil, le grès bigarré a été métamorphosé par une injection de quartz, qui s'est répandu en petits filons perpendiculaires à la stratification. On peut tailler de beaux échantillons de jaspe qui tantôt forme des lits bien nets de 30 à 50 millimètres d'épaisseur et au delà, tantôt s'est répandu dans le grès et en a emporté les fragments. La masse de la carrière a acquis une structure dure, siliceuse, tout à fait différente de la structure ordinaire du grès bigarré; cette structure rappelle bien plutôt certaines variétés du grès vosgien, particulièrement celle que l'on rencontre au bord de la grande falaise vosgienne, qui limite la plaine de l'Alsace entre Colmar et Guebwiller. On me signale auprès de Bains des grès bigarrés d'une structure analogue, dont la présence au voisinage de ces sources minérales étendrait encore la portée de cette observation. »

PÊCHES. — *Formation artificielle de bancs d'huîtres; extrait d'une Note de* **M. Carbonnel.**

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Coste.)

« Le 12 juillet dernier, en envoyant un pli cacheté, j'ai eu l'honneur de rappeler à l'Académie mes travaux sur l'huître (*Ostrea edulis*) et particulièrement mon *Mémoire du 4 août* 1845 sur la formation artificielle de bancs d'huîtres sur les côtes de France, afin de bien établir ma priorité sur tous les essais de ce genre que l'on tente sur notre littoral maritime.

» Depuis 1845, je n'ai cessé de poursuivre auprès du Ministre de la Marine l'application de mon œuvre, mais ce fut seulement le 12 décembre 1854 que l'Administration de la Marine décida la création de l'établissement modèle de Regnéville qui a été fondé sur mes plans et que je dirige depuis lors.

» Le 1er *mai* 1857, j'ai pu de nouveau expérimenter mes reproductions artificielles, dans des parcs, même en dehors des eaux de la mer, en pleine

vitalité, si je puis ainsi dire. A cette même époque, *à la fin du mois de juin*, cet établissement modèle a eu la visite de M. Coste (j'étais absent).

» Le 5 *décembre* suivant, j'eus la pensée de m'adresser à l'Empereur pour repeupler d'huîtres tout notre littoral : j'adressai à cet effet ma demande dont quelques circonstances retardèrent la présentation, et pendant ce délai l'Empereur confia à M. Coste le soin d'essayer de repeupler la baie de Saint-Brieuc.

» Aujourd'hui, je suis heureux de pouvoir présenter à l'Académie quelques rameaux d'huîtres détachés des cloisons d'adhérence; ils sont le résultat des reproductions artificielles que j'ai pratiquées d'une manière rationnelle dans les parcs de culture de l'établissement de Regnéville (1).

» Je prie Monsieur le Secrétaire perpétuel de vouloir bien ouvrir le pli cacheté que j'ai envoyé le 12 juillet à l'Académie pour lui en donner lecture; il contient un acte qui constate la provenance de ces productions et le succès que j'ai obtenu. »

Le paquet, ouvert en séance, contient le certificat suivant :

« Nous soussignés, habitants de Regnéville, certifions que depuis le 1er janvier 1854 le sieur Carbonnel habite notre commune, où il a depuis construit un établissement-modèle d'huîtriculture qui comprend déjà trente-six parcs. Dans neuf, il cultive avec succès l'huître verte, dite de Marennes, que nous avons goûtée et que notre pays consomme. Aujourd'hui, 15 juin 1858, sur la demande du sieur Carbonnel, nous nous sommes transportés sur les parcs construits sur les rives du ruisseau Passevin où, en notre présence, il a retiré du parc n° 3 un fagot dit d'adhérence (bois bourrée) sur lequel nous avons compté quatre cent quatre-vingt-trois huîtres couleur blonde, et reproduites artificiellement dans ce parc; elles avaient de 2 à 5 centimètres de diamètre et présentaient une grande vigueur de croissance; toutes étaient adhérentes aux branches.

» Nous affirmons aussi que toutes ces huîtres sont de la reproduction de 1857. »

M. Bourgeois, curé de Belmont (Jura), adresse une Note sur la multiplication excessive, dans l'arrondissement de Dole, d'une espèce de petits Rongeurs qu'il nomme des *souris*, mais qui sont probablement des *campagnols*. Ces animaux ont été déjà pour tout l'arrondissement, mais surtout pour le canton de Montbarrey, dont la commune de Belmont occupe le centre, la cause de dommages considérables, et comme leur nombre est loin

(1) Ces rameaux, chargés de jeunes huîtres, sont mis sous les yeux de l'Académie.

de diminuer, il excite de grandes craintes pour l'avenir parmi les habitants, dont les plus âgés ne se rappellent pas avoir vu rien d'approchant. « Plusieurs cultivateurs, dit l'auteur de la Lettre, et même parmi les plus éclairés, hésitent pour ensemencer leurs terres en automne, dans la crainte assez fondée de voir dévorer en quelques jours la totalité de la semence. Les moyens de destruction employés contre les Rongeurs qui infestent nos habitations ne sont pas applicables, même pour les exploitations les plus limitées, à raison du nombre des ennemis que l'on a ici à combattre; il faudrait pouvoir, au moyen de quelque préparation peu coûteuse, mettre à l'abri de leurs dents le blé confié à la terre, sans lui enlever ses propriétés germinatives. Si l'expérience des pays plus souvent exposés à ce fléau a fait découvrir un tel remède, l'Académie, en le faisant connaître à l'arrondissement de Dole, lui rendrait un immense service. »

La Note de M. l'abbé Bourgeois est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Rayer et Bussy.

M. Belhomme adresse de Metz une Note sur une matière colorante qu'il a extraite des capsules du *Paulownia imperialis*. A cette Note est jointe une bande de soie teinte en jaune sale avec cette substance, et une petite quantité d'une substance cristallisée que l'auteur désigne sous le nom d'*acide Paulownique*.

(Renvoi à l'examen de MM. Chevreul et Pelouze déjà désignés pour une autre communication de l'auteur également relative à des matières colorantes.)

M. Avenier Delagrée adresse une Note intitulée : « Méthode pour augmenter l'intensité lumineuse de l'image formée dans la chambre daguerrienne ».

(Renvoi à MM. Pouillet et Babinet déjà chargés de l'examen de plusieurs communications de l'auteur sur un moyen destiné à augmenter le pouvoir grossissant des lunettes astronomiques.)

M. Dumas présente au nom de *MM. Guinon*, *Marnas* et *Bonnet* un Mémoire sur une matière colorante extraite de l'oseille et désignée sous le nom de pourpre française.

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Fremy.)

M. H. de Kericuff adresse de Morlaix (Finistère) une « Note sur une application de l'électricité aux chemins de fer ».

Le but que l'auteur s'est proposé, dans cette application, est l'établissement d'un moniteur automatique destiné à faire connaître à un train marchant sur chemin de fer qu'un autre train est sur le même tronçon, c'est-à-dire sur la portion de la voie comprise entre les deux gares voisines.

(Commissaires, MM. Pouillet, Combes, Séguier.)

M. Laignel soumet au jugement de l'Académie une Note ayant pour titre : « Comparaison entre les courbes du système actuel et les courbes à petit rayon du système Laignel ».

(Commission précédemment nommée.)

M. Landois envoie une Note sur un gisement d'iodhydrates naturels qu'il annonce avoir découvert dans le département de la Vendée.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Delafosse, Ch. Sainte-Claire Deville.)

M. Paulet, qui avait précédemment adressé une Note sur un théorème concernant les puissances des nombres, envoie aujourd'hui une nouvelle démonstration de ce théorème, la première ne lui semblant pas suffisamment rigoureuse.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Liouville, Bertrand.)

M. Lewis présente au concours pour le prix du *legs Bréant* un Mémoire sur les causes des dartres.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission spéciale.)

L'Académie renvoie à la même Commission une Note de M. Ch. Williams, de Londres, sur l'efficacité de l'ammonio-citrate de fer dans le traitement du choléra-morbus.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique annonce que la distribution des Prix du concours général entre les Lycées et Colléges de Paris et de Versailles aura lieu à la Sorbonne le 9 de ce mois, à midi, et que des places

particulières y sont réservées à MM. les Membres de l'Institut qui se présenteront en costume.

M. L. Da Via adresse, au nom de la Municipalité de Bologne, un exemplaire de l'*Histoire de l'École anatomique bolonaise*, ouvrage du professeur *Michel Medici*, imprimé aux frais de la ville, conformément à une décision du Conseil.

M. le Secrétaire perpétuel présente à l'Académie au nom de l'auteur le IXe et dernier volume de l'ouvrage de *M. Lecoq*, intitulé : « Études sur la Géographie botanique de l'Europe, et en particulier sur la végétation du plateau central de la France ».

En indiquant le contenu du volume actuel, M. le Secrétaire perpétuel signale particulièrement les considérations générales sur la végétation de l'Europe, qui forment les conclusions de ce grand ouvrage, auquel l'auteur a consacré plus de trente années de sa vie.

« **M. Mathieu** présente, sur la maladie de la vigne, un Mémoire imprimé de *M. Gonzalez*, officier de santé. L'auteur, qui habite une petite commune du Roussillon, à quelques lieues de Perpignan, croit que la maladie actuelle de la vigne est produite non par un végétal du genre oïdium, mais par un insecte dont il a étudié, depuis plus d'un an, la reproduction, les différentes métamorphoses et l'action destructive sur les ceps de vigne. »

ASTRONOMIE. — **M. Le Verrier** communique les observations de la comète de *M. Donati*, faites à Washington par *M. J. Ferguson*.

« Suivant une Lettre de M. le lieutenant Maury, la comète a été découverte en deux observatoires du nouveau continent, savoir : à Newark, le 29 juin, par M. Parkhurst, et à Nantucket, par Miss Mitchell, le 6 juillet.

» Voici les observations de M. Ferguson :

1858. Juillet.	T. m. de Washington.	Ascension dr.	Déclinaison.
	h m s	h m s	° ′ ″
9	9.17.48,8	9.35.50,4	+ 27.27.52,8
10	8.56.59,9	9.36.27,3	+ 27.33.14,3
11	9. 0.21,2	9.37. 5,7	+ 27.38.47,8

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Exploration de l'Asie Mineure.* (Lettre de **M. P. de Tchihatcheff** à *M. Élie de Beaumont*.)

« Dans ma précédente Lettre, en date de Kerasun, du 20 juin, j'ai eu l'honneur de vous signaler très-succinctement quelques-uns des résultats de mes explorations de la contrée située entre Samsun et Chabhana-Kara-

hissar; il me reste à vous rendre compte de celles effectuées dans la vaste région comprise entre cette dernière ville et le littoral. Chabhana-Karahissar doit son épithète de *Chab* (en turc, Alun) aux mines d'alun situées dans ses environs, mais dont malheureusement aucune en ce moment n'est en voie d'exploitation, à cause des difficultés aussi arbitraires que vexatoires suscitées par les autorités locales aux Arméniens qui depuis longues années pratiquent ce genre d'industrie moyennant une rétribution payée au gouvernement. Antant qu'il m'a été possible de juger par les excavations dont le minerai avait été extrait, et en m'appuyant sur les renseignements des ouvriers mêmes, pour la plupart habitant le petit village Lidja, à côté des mines, le minerai est disposé en nids peu profonds enclavés dans le trachyte et affectant souvent la forme d'un cône renversé dont la base évasée affleure à la surface du sol. Les procédés par lesquels on obtient l'alun cristallisé (toujours plus ou moins imparfaitement, mais cependant d'une grande pureté) sont d'une barbarie dont il serait difficile de se former une idée en Europe, et dont je vous épargnerai les détails pour le moment. Quant au gisement du minerai, on en voit les affleurements presque à chaque pas, tellement ces dépôts sont abondants sur toutes les montagnes trachytiques limitrophes; toutefois j'ai cru observer que la roche trachytique où ils sont les plus fréquents diffère un peu du trachyte noir dont j'ai parlé : le trachyte alunifère se distingue surtout de ce dernier par des cristaux de feldspath beaucoup plus vitreux et beaucoup plus grands. Lorsqu'on considère que, malgré l'ignorance la plus barbare qui préside à ces exploitations, elles n'en donnent pas moins un bénéfice de 25 à 30 pour 100, on n'aura pas de peine à admettre que si l'exploitation de l'alun de cette contrée devenait l'objet d'une compagnie européenne (et il ne serait pas difficile dans les circonstances actuelles d'obtenir la concession de la part du gouvernement turc), cette entreprise donnerait un brillant résultat sous tous les rapports, car les montagnes de Chabhana-Karahissar ont de quoi approvisionner toute l'Europe d'excellent alun obtenu à peu de frais par des travaux exécutés presque toujours exclusivement à ciel ouvert. En quittant Chabhana-Karahissar pour me diriger au nord à la découverte du mystérieux *Paryadrès* des anciens, j'ai eu à lutter avec beaucoup de difficulté pour traverser, avec mes chevaux de bât, cette succession ininterrompue de hautes montagnes déchirées par des abîmes profonds sur les bords étroits desquels il faut grimper péniblement; il eût été même impossible de franchir ces âpres régions autrement qu'à pied, sans la vallée rétrécie et profonde que parcourt avec fracas le torrent Aksou et qui coupe ces Alpes du sud au nord pour aller

se diriger vers le littoral, où il débouche à une lieue à l'est de la ville de Kerasun. En suivant les bords escarpés de cette vallée et en s'élevant de temps à autre jusqu'aux cimes neigeuses des montagnes qui l'encaissent, je parvins après quatre jours de marche, toujours pénible et souvent dangereuse, à franchir le groupe montagneux et à descendre, par une pente qui s'adoucit progressivement, vers le littoral de la mer où est située la ville de Kerasun (à l'ouest de Trébisonde).

» Vous voyez donc que si les anciens plaçaient dans cette partie du Pont la chaîne de *Paryadrès,* ils entendaient probablement désigner par ce nom très-collectif (et dont certes ils ne se rendaient pas un compte bien clair) un groupe montagneux qui a environ 100 kilomètres de largeur du nord au sud; dans tous les cas la partie la plus élevée de ce groupe n'est nullement dans le voisinage du littoral où le place la carte de M. Kiepert, elle est au contraire située près du petit village Kumbet khan, c'est-à-dire dans la partie de la carte laissée en blanc et qui, au contraire, doit porter les teintes les plus foncées; le *Paryadrès* de la carte n'est donc que le versant septentrional déjà comparativement peu élevé du groupe montagneux dont il s'agit et qui selon les localités porte des noms divers. La majorité de ce groupe est composée du même trachyte noir déjà mentionné plus d'une fois, ce n'est que vers le littoral que reparaissent des dépôts calcaires appartenant sans doute à deux formations très-distinctes; mais les roches trachytiques ne tendent point à surgir de nouveau aussitôt que l'on a atteint le littoral de Kerasun où elles forment des montagnes élevées, à contours hardis et revêtues d'une magnifique végétation arborescente. Cette dernière est également fort riche sur tout le revers boréal du massif montagneux situé entre Chabhana-Karahissar et le littoral; toutes les montagnes y sont revêtues de superbes forêts où prédomine le *Carpinus orientalis.* Il n'en est point de même de la partie centrale la plus élevée de ce massif, il est complétement déboisé, mais il n'en offre pas moins un immense intérêt au botaniste; j'y ai enrichi mon herbier d'une foule d'espèces rares et de quelques-unes probablement nouvelles. Sous le rapport de la géographie botanique, le contraste que présentent ces Alpes avec celles de l'Europe est des plus frappants; on y chercherait en vain les Gentianes, *Silene acaulis, Ranunculus glacialis, Dryas octopetala* et tant d'autres espèces caractéristiques de nos Alpes, tandis que les espèces fort rares ou inconnues en Europe y abondent; j'y ai vu dans les régions supérieures plusieurs espèces fort intéressantes du genre Jurinea, et dans les vallées j'observai à côté de l'*Azalea pontica* et du *Rhododendron ponticum,* la belle *Morina orientalis,* Dipsacée inconnue non-seulement en Europe,

mais qui paraît même être bannie de la partie occidentale de l'Asie Mineure, tandis qu'à mesure que l'on s'avance vers l'est, à travers la Cappadoce et la Galatie, on la voit devenir aussi commune qu'en Perse.

» L'exploration des régions Pontiques mentionnées dans ma précédente Lettre, ainsi que dans celle-ci, me permet maintenant de pénétrer graduellement dans l'Arménie sans crainte de laisser derrière moi des contrées complétement inconnues; mais celles-ci m'attendent plus loin et nommément dans les régions montagneuses que traverse l'Euphrate et que je me propose de couper en plusieurs sens au fur et à mesure que je m'avancerai par de grands détours vers Erzerum où je crois être vers la fin de juillet. »

GÉOLOGIE. — *Sur le métamorphisme des roches; par* **M. Delesse** (1).

« Lorsqu'on étudie le métamorphisme exercé par les *roches granitiques*, on reconnaît qu'il diffère beaucoup de celui des roches trappéennes. Si l'on considère le granite, par exemple, qui peut être pris pour type, sa structure cristalline est toujours très-développée, et il en est généralement de même pour la roche encaissante. Mais on peut se demander alors si cette roche n'a pas été altérée à la fois par un métamorphisme de contact et par un métamorphisme normal.

» En outre, le granite ne forme pas uniquement de simples filons, il se montre souvent en massifs immenses; or le métamorphisme de la roche encaissante croît avec leur puissance.

» Voici les caractères que présente habituellement la roche encaissante, suivant qu'elle est calcaire, siliceuse ou argileuse.

» Lorsqu'elle est calcaire, il arrive fréquemment qu'elle n'a pas été altérée, lors même qu'elle est traversée ou bien recouverte par des roches granitiques. La glauconie qu'elle renferme est quelquefois conservée.

» Le plus souvent sa structure devient cristalline; la roche prend une couleur plus pâle et passe au calcaire saccharoïde.

» Quand le calcaire est argileux, il peut devenir très-compacte et lithoïde, mais il n'est cependant pas silicifié.

» Quelquefois aussi il devient caverneux; il n'a d'ailleurs pas été changé en dolomie; il peut même renfermer moins de magnésie au contact immédiat de la roche granitique.

» Parmi les minéraux qui se sont développés dans le calcaire, on doit spé-

(1) Voir *Comptes rendus*, t. XLV, p. 638, et communications antérieures sur le même sujet.

cialement signaler les carbonates spathiques, le quartz et les minéraux des gîtes métallifères. Ils serpentent sous forme de veines dans la roche métamorphique ou bien ils tapissent ses cavités.

» Lorsque la roche encaissante est siliceuse, son métamorphisme est encore très-irrégulier. Tantôt il est nul; tantôt, au contraire, la roche tout entière est changée en un agrégat de quartz hyalin. Le quartz doit alors être signalé en première ligne parmi les minéraux qui se sont développés près du contact. Il est fréquemment associé à la baryte sulfatée, à la chaux fluatée et aux minéraux des gîtes métallifères. Ainsi l'arkose, par exemple, est un grès feldspathique qui est en contact avec le granite et qui a éprouvé à la fois une silicification et une métallisation.

» Lorsque la roche encaissante est argileuse, sa structure peut devenir schisteuse ou lithoïde. Dans certains cas cette structure est aussi jaspée, mais on n'a pas observé qu'elle fût vitreuse. Quand la roche argileuse renferme en même temps du calcaire, sa structure est quelquefois celluleuse ou amygdalaire.

» La roche encaissante du granite ne renferme pas de zéolithes qu'on observe si souvent au voisinage des laves et des roches trappéennes; mais elle contient assez fréquemment de la tourmaline et les minéraux qui l'accompagnent habituellement.

» De nombreux minéraux se sont d'ailleurs développés dans la roche encaissante, et ils s'observent surtout quand elle est argileuse. Il suffira de citer, parmi les plus fréquents, les micas, la macle, la staurotide, le disthène, le dipyre, le grenat, l'hornblende, le graphite, le spinelle. Leur présence accuse incontestablement un métamorphisme qui s'est opéré dans une certaine zone autour du granite et au moment où il a pris lui-même la structure cristalline; mais elle ne paraît pas provenir d'une action qui se serait exercée à son contact même.

» Remarquons en effet que les roches métamorphiques associées au granite se retrouvent quelquefois sur de grandes étendues dans lesquelles il n'y a aucune roche éruptive visible; par conséquent elles peuvent résulter d'un métamorphisme normal et elles sont plutôt associées au granite que directement engendrées par lui. La superposition du métamorphisme normal au métamorphisme de contact est générale au voisinage du granite, en sorte qu'il est difficile de faire la part de chacun de ces métamorphismes; on peut constater cependant que les effets réellement produits par le granite sont assez limités et qu'ils sont loin d'avoir l'importance qu'on leur a attribuée. »

HYDRODYNAMIQUE. — *Note sur les effets du choc de l'eau dans les conduites; par* **M. L.-F. Ménabréa.**

« Si l'on intercepte brusquement le mouvement de l'eau dans un tuyau de conduite, il en naît un choc qu'on désigne ordinairement sous le nom de *coup de bélier*, et qui souvent occasionne la rupture du tube. Plusieurs ingénieurs ont cherché à en évaluer l'effet, ou, pour mieux dire, à déterminer la pression qui serait capable de produire la rupture qui a lieu sous l'action du choc. Mais on n'a pas, que je sache, généralement tenu compte de plusieurs éléments essentiels, savoir : l'élasticité et la fragilité du tube, et la compressibilité de l'eau.

» La pression que j'appellerai *correspondante au choc* est bien différente dans un tube de fer, par exemple, de ce qu'elle serait dans un tube de plomb. La compressibilité de l'eau elle-même a une grande influence, et contribue considérablement, ainsi qu'on le verra, à diminuer les effets du choc du liquide sur le tube. Dans le cours de construction que je professe à l'Université de Turin, j'ai, depuis plusieurs années, introduit une méthode particulière pour résoudre le problème en question. Elle est fondée sur la considération de la *résistance vive des corps*, idée féconde due à M. le général Poncelet, et qui, dans le cas actuel, conduit à des résultats que l'observation semble confirmer. Je vais en donner un résumé, et je terminerai cette Note par des applications numériques qui offrent quelque intérêt.

» Quand le mouvement de l'eau est brusquement arrêté dans une des sections du tube, il se produit dans cette section une compression qui se transmet de proche en proche à toute la masse liquide, de même qu'au tube qui la contient. Cela donne lieu à une série d'ondes qui déterminent des ébranlements et des vibrations dans tout le système. Si l'on tentait d'aborder le problème sous ce point de vue, l'on tomberait sur les plus grandes difficultés de la théorie des vibrations. Mais lorsqu'on a seulement pour but de donner des formules propres à déterminer pratiquement l'épaisseur que doit avoir le tube pour qu'il puisse résister au choc, on aura une exactitude suffisante en considérant le système à l'instant où l'on peut supposer que, tout mouvement ayant cessé, les compressions et les dilatations ont atteint le maximum et se font mutuellement équilibre après avoir absorbé la force vive de l'eau au moment du choc. On obtient de cette manière une équation générale qui est celle des forces vives, et, en outre, un certain nombre d'équations particulières d'équilibre qui, unies à la précédente, fournissent tous les éléments nécessaires pour la solution du problème. Je donnerai les

formules auxquelles on arrive dans le cas d'une conduite à section circulaire, libre à son extrémité et munie d'un réservoir à air destiné à amortir les effets du choc. On suppose que le mouvement soit interrompu à cette extrémité.

» Soient donc les dénominations suivantes :

» L, longueur du tube ; R, son diamètre intérieur ; e, son épaisseur ; V'_1, volume occupé par l'air dans le réservoir à la pression ordinaire ; V_1, volume que prend l'air sous la pression *correspondante au choc ; h*, hauteur due à la vitesse de l'eau dans le tube ; H'_1, hauteur de la colonne d'eau correspondante à la pression ordinaire ; H_1, *id.*, *id.*, correspondante à la pression *due au choc ;* E_1, module d'élasticité du tube dans le sens de la circonférence, rapporté au mètre carré ; E_2, *id.*, *id.*, dans le sens normal ; E_3, *id.*, *id.*, dans le sens longitudinal ; E_4, coefficient de compressibilité de l'eau ; λ'_1, λ, allongements proportionnels dans le sens de la circonférence du tube, correspondants aux pressions dues aux colonnes d'eau H'_1 et H_1 ; λ'_2, λ_2, compressions proportionnelles, *id.*, *id.*, dans le sens normal à la surface intérieure du tube ; λ'_3, λ_3, allongements proportionnels, *id.*, *id.*, dans le sens longitudinal du tube ; λ'_4, λ_4, compressions proportionnelles de l'eau, *id.*, *id.* ; π exprime le rapport de la circonférence au diamètre. On admet que e est petit par rapport à R. Les mesures sont métriques.

» Cela posé, on a les équations suivantes :

$$\pi R^2 L.h = 1000^{\text{kil}}(H_1 - H'_1)^2.\pi R^2 L\left(\frac{R}{eE_1} + \frac{e}{R.E_2} + \frac{1}{4}\frac{R}{eE_3} + \frac{1}{2}\frac{1}{E_4}\right) + H'_1 V'_1 \text{ log. hyp. } \frac{H_1}{H'_1},$$

$$1000^{\text{kil}}(H_1 - H'_1) = E_1\frac{e}{R}(\lambda_1 - \lambda'_1) = E_2(\lambda_2 - \lambda'_2) = 2E_3\frac{e}{R}(\lambda_3 - \lambda'_3) = E_4(\lambda_4 - \lambda'_4).$$

» Si l'on considère un tube qui n'ait point de réservoir à air, et dont les deux extrémités soient fixes, si l'on suppose que la dilatation de la circonférence du tube soit poussée jusqu'aux limites d'élasticité, en observant que les effets de la compression normale peuvent être négligés relativement à ceux de la dilatation circulaire, on aura

$$H_1 = \frac{\lambda_1 E_4}{1000}\left(\sqrt{1 + \frac{2000.h}{E_1\lambda_1^2\left(1 - \frac{H'_1}{H_4}\right)}} - 1\right).$$

» Dans cette formule, λ_1 correspond à la limite d'élasticité. Comme $\frac{H'_1}{H_1}$ est une fraction, on pourra, dans une première approximation, négliger cette quantité dans le second membre de l'équation, ce qui revient à calculer d'abord H_1 comme si la pression dans le tube avant le choc était nulle. On obtiendra successivement d'autres approximations en substituant dans la formule les valeurs de $\frac{H'_1}{H_1}$ ainsi obtenues.

» Lorsqu'on néglige la compressibilité de l'eau, on a cette expression

$$H_1 = \frac{h}{\lambda_1}.$$

Pour appliquer ces formules à un tube de fer fondu, on prendra $\lambda_1 = \frac{1}{1400}$.

» La compressibilité linéaire de l'eau sous la pression atmosphérique étant 0,000048, on aura

$$E_1 = 214\,600\,000^{\text{kil}}.$$

Avec ces données, on a calculé la Table suivante des valeurs de H_1 exprimées en *nombres ronds*.

VITESSES de l'eau dans le tube.	VALEURS DE H_1.	
	En tenant compte de la compressibilité de l'eau.	Lorsqu'on ne tient pas compte de la compressibilité de l'eau.
m 0,50	mètres 17	mètres 18
1,00	58	71
1,50	117	160
2,00	180	280
2,50	250	440
3,00	340	640
3,50	400	860
4,00	450	1130
5,00	600	1760
10,00	1320	7060

» Ces résultats numériques sont propres à faire juger des effets du choc

de l'eau, et font connaître l'influence considérable de la compressibilité du liquide. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Nouvelles recherches sur la fermentation alcoolique;* *par* M. PASTEUR.

» Contrairement à l'opinion généralement admise, je puis affirmer qu'il ne se forme pas la plus petite quantité d'acide lactique dans la fermentation alcoolique; et toutes les fois qu'on y rencontre cet acide, il s'est accompli deux fermentations simultanées très-distinctes. La fermentation alcoolique n'est accompagnée d'acide lactique que dans des circonstances rares et exceptionnelles, et lorsque des conditions particulières, susceptibles d'être reproduites à volonté, ont donné naissance à la levûre que j'ai fait connaître sous le nom de *levûre lactique*.

» Cette nouvelle levûre étant formée de globules beaucoup plus petits que ceux de la levûre de bière, il est facile de savoir, à l'aide du microscope, s'il y a mélange des deux levûres, et par là même de prévoir la présence ou l'absence de l'acide lactique.

» Une question s'offre naturellement : on sait, depuis Lavoisier, que dans la fermentation alcoolique, la liqueur prend toujours une réaction acide. Si l'acide lactique se forme exceptionnellement par le moyen que je viens d'indiquer, quelle est la cause de l'acidité constante de la liqueur?

» Des expériences multipliées me permettent d'assurer que c'est à l'acide succinique seul qu'est due l'acidité de la liqueur dans la fermentation alcoolique. La présence de cet acide n'est point accidentelle, mais constante, et si on laisse de côté les acides volatils qui se forment en quantités pour ainsi dire infiniment petites, on peut dire que l'acide succinique est le seul acide normal de la fermentation alcoolique. Quelles que soient les conditions dans lesquelles je me suis placé jusqu'à présent, j'ai trouvé l'acide succinique et la glycérine aussi constants que l'acide carbonique et l'alcool en ce qui a rapport à leur existence comme produits de la fermentation alcoolique.

» Tout le monde comprendra les conséquences prochaines de ces résultats. Mais je dois être plus réservé que personne dans leur discussion. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur le mélézitose, nouvelle espèce de sucre;* *par* M. BERTHELOT.

« En poursuivant l'étude des matières sucrées, j'ai rencontré, il y a quelques années, dans la manne de Briançon, exsudation sucrée produite par

le mélèze et employée autrefois en pharmacie, un sucre nouveau analogue au sucre de canne, mais dont je n'ai pu d'abord poursuivre l'étude, faute de matière. Ayant réussi depuis à me procurer un échantillon suffisant de cette manne, grâce à l'obligeance de M. Meissas, ancien professeur de mathématiques au lycée Napoléon, j'en ai repris l'étude et j'ai réussi à isoler et à caractériser le sucre qu'elle renferme : c'est une substance nouvelle, très-intéressante par son analogie avec le sucre de canne; je la désignerai sous le nom de *mélézitose*.

» Pour l'extraire, on traite la manne de Briançon par l'alcool bouillant, on évapore à consistance d'extrait et on abandonne pendant quelques semaines. Le mélézitose cristallise dans une eau mère sirupeuse; on le comprime, on le lave avec de l'alcool tiède, et on le fait recristalliser dans l'alcool bouillant; on obtient ainsi de très-petits cristaux durs et brillants : examinés au microscope, ils paraissent être des prismes rhomboïdaux obliques analogues à ceux du sucre de canne. Je n'ai pu les obtenir sous un volume suffisant pour en mesurer les angles. Ces cristaux vus en masse présentent une apparence opaque que n'offrent pas les individus isolés. Leur goût est sucré, analogue à celui du glucose et par conséquent beaucoup plus faible que celui du sucre de canne. Ils sont très-solubles dans l'eau, presque insolubles dans l'alcool froid, peu solubles dans l'alcool ordinaire bouillant. L'alcool absolu ajouté à une solution aqueuse concentrée de mélézitose, le précipite lentement sous forme cristallisée; sa solution aqueuse abandonnée à l'évaporation spontanée devient sirupeuse et demeure longtemps sans cristalliser.

» Le mélézitose séché à 110 degrés présente la même composition que le sucre de canne et correspond à la formule $C^{12}H^{11}O^{11}$. Au-dessous de 140 degrés, il fond en un liquide transparent, sans éprouver d'altération sensible. Ses réactions sont semblables à celles du sucre de canne. Il ne réduit pas sensiblement le tartrate cupropotassique et n'est pas détruit à 100 degrés par les alcalis; mais l'acide sulfurique concentré le carbonise à froid; sous l'influence de l'acide chlorhydrique bouillant, il brunit rapidement. L'acide sulfurique dilué le métamorphose à 100 degrés en un sucre analogue ou identique au glucose, apte à réduire le tartrate cupropotassique, et destructible à 100 degrés par les alcalis. L'acide azotique le change en acide oxalique, sans acide mucique. L'acétate de plomb ammoniacal le précipite. Le mélézitose, traité par la levûre, ne fermente que d'une manière lente et incomplète, parfois même tout à fait nulle; mais s'il a été modifié par l'acide

sulfurique, il fermente immédiatement et se change presque entièrement en alcool et en acide carbonique.

» Son pouvoir rotatoire, à 20 degrés, déduit d'une solution au $\frac{1}{5}$ et rapporté à la teinte de passage, est égal à $+90°,3$. Une solution renfermant $\frac{1}{100}$ d'acide sulfurique déviait de $+17°,7$; chauffée à 100 degrés pendant dix minutes, $+12°,2$; une heure, $+9°,8$; deux heures, $+9°,8$.

» Ainsi le pouvoir rotatoire du mélézitose est supérieur d'un $\frac{1}{4}$ à celui du sucre de canne; sous l'influence de l'acide sulfurique, il diminue plus lentement que celui du sucre de canne et ne change pas de signe, tandis que le sucre de canne s'intervertit; cette remarque est essentielle. Le pouvoir rotatoire du mélézitose modifié est presque identique à celui du glucose.

» Ces caractères, joints au goût moins sucré et à la fermentation beaucoup plus difficile, distinguent le mélézitose du sucre de canne.

» Le tréhalose se distingue du mélézitose par son pouvoir rotatoire égal à $+208$ degrés et par une stabilité notamment plus grande.

» Quant au mélitose, il possède un pouvoir rotatoire à peine différent de celui du mélézitose et qui varie de même sous l'influence de l'acide sulfurique. Mais le mélitose fermente plus facilement et avec un caractère spécial, car il ne fermente que par moitié; de plus, il fournit de l'acide mucique.

» D'après ces faits, on voit que le sucre de canne, longtemps isolé par ses caractères, devient le type d'une catégorie de corps sucrés dont le nombre va toujours se multipliant. La même remarque s'applique au sucre de raisin.

» En effet, le mot glucose appliqué jadis au sucre de raisin seulement, désigne aujourd'hui toute une série de principes sucrés distincts, tels que le glucose de raisin, le glucose de malt, le glucose de fruits, le glucose de ligneux, le glucose lactique et peut-être le glucose de gomme, etc.; tous ces glucoses sont des corps sucrés, directement fermentescibles, altérables par les alcalis, aptes à réduire le tartrate cupropotassique, etc.

» De même à côté du sucre de canne sont venus se grouper divers sucres difficilement fermentescibles, non altérables à 100 degrés par les alcalis et par le tartrate cupropotassique, représentés à 130 degrés par la formule $C^{12}H^{11}O^{11}$, modifiés par les acides et transformés en des sucres nouveaux appartenant à la catégorie des glucoses.

» J'ai trouvé, il y a quelques années, le premier exemple de cette nouvelle série de sucres analogues au sucre de canne, le mélitose; l'an dernier,

j'en ai publié un second exemple, le tréhalose (1). Le mycose de Mitscherlich, découvert depuis, et le mélézitose viennent augmenter le nombre des sucres de ce groupe.

» Il sera désormais essentiel de tenir compte de ces résultats dans les recherches analytiques relatives à l'étude des matières sucrées, et de ne plus confondre avec le sucre de canne les sucres analogues, comme on l'a fait sans doute plus d'une fois, en se fondant uniquement snr les réactions générales que présentent leurs dissolutions, et sans chercher à isoler les sucres eux-mêmes à l'état pur et isolé.

» Ces résultats ne méritent pas moins d'attention au point de vue synthétique; ils prouvent que la formation artificielle du sucre de canne est un problème plus compliqué qu'on ne l'a cru d'abord, tant qu'aucun sucre isomérique n'a été connu. En effet, les procédés par lesquels un tel sucre pourrait être produit, à moins qu'ils ne soient découverts au hasard et par accident, devront reposer sur l'étude comparée de ces divers principes isomériques et fournir la loi générale de leur formation. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur la transformation en sucre de divers principes immédiats contenus dans les tissus des animaux invertébrés; par* **M. Berthelot.**

« L'étude des principes immédiats qui remplissent les mêmes fonctions physiologiques dans les diverses classes du règne animal, mérite surtout d'être poursuivie au point de vue de la comparaison des propriétés et de la composition de ces principes avec le rôle auquel ils sont destinés. Tantôt un principe immédiat paraît essentiel à l'accomplissement d'une fonction physiologique déterminée et s'y trouve affecté avec les mêmes propriétés fondamentales dans toute la série : tels sont les principes constitutifs du système nerveux. Tantôt, au contraire, une même fonction s'exécute à l'aide d'organes formés par des principes immédiats tout à fait distincts : tel est le caractère des substances organiques dont l'association avec des sels minéraux constitue le squelette des diverses classes d'animaux.

» La partie organique du squelette des vertébrés est constituée essentiellement par des matières azotées insolubles dans l'eau froide, mais solubles dans les alcalis et très-voisines par leurs caractères chimiques de l'albumine et des corps analogues. On sait que la gélatine résulte de l'action prolongée de l'eau bouillante sur ces matières azotées.

(1) *Compte rendu de la Société de Biologie*, p. 114, août 1857.

» Mais la partie organique du squelette des invertébrés est constituée en grande partie par des principes tout à fait distincts des matières gélatineuses. La nature de ces principes varie : tantôt ils se rapprochent des substances cornées, tantôt ils présentent une résistance beaucoup plus grande à l'action des réactifs et offrent une analogie remarquable avec les principes immédiats les plus essentiels des tissus végétaux (1).

» Tels sont, par exemple, la chitine, l'une des parties constitutives du squelette des crustacés, des arachnides et des insectes, et la matière principale de l'enveloppe de certains mollusques tuniciers. Ces deux principes possèdent en commun les propriétés suivantes : ils sont insolubles dans l'eau froide ou bouillante, dans l'alcool, dans l'acide acétique, etc.; ils ne sont attaqués ni par la potasse concentrée et bouillante, ni par les acides étendus, et ils ne présentent point les réactions caractéristiques des substances analogues à l'albumine. Le principe des tuniciers peut être obtenu exempt d'azote : dans cet état il possède la même composition que la cellulose, $C^{12}H^{10}O^{10}$, comme l'ont prouvé les expériences de M. Schmidt, confirmées par celles de MM. Lœwig, Kölliker et Payen. La chitine, au contraire, renferme un quinzième de son poids d'azote, que les réactifs ne peuvent éliminer, d'après les analyses de MM. Schmidt, Lehmann et Schlossberger, et mes analyses personnelles.

» Les caractères précédents sont pour la plupart négatifs et paraissent s'appliquer, non à deux principes immédiats définis véritables, mais à deux groupes de principes différenciés les uns des autres par une résistance très-inégale à l'action des réactifs, depuis une résistance presque absolue, jusqu'à une attaque relativement facile. Quoi qu'il en soit, on est conduit à rapprocher ces principes de ceux qui constituent les tissus des végétaux. En effet, le principe des tuniciers est isomérique avec la cellulose, et la chitine offre dans ses propriétés et dans sa composition une analogie évidente avec les deux substances.

» Mais de tels rapprochements, fondés sur la composition centésimale, n'établissent aucune analogie fondamentale entre les fonctions chimiques et les réactions des principes immédiats végétaux, et celles des principes constitutifs des enveloppes des invertébrés. Bien plus, les expériences tentées jusqu'ici dans cette direction sont demeurées infructueuses. Pour démontrer l'existence de liens plus réels et plus complets, j'ai cherché à faire

(1) *Voyez* les travaux de MM. Schmidt, Fremy, Schlossberger, et de divers autres savants cités plus bas.

subir à ces derniers principes la transformation la plus caractéristique de la cellulose végétale, la transformation en vertu de laquelle cette substance fixe les éléments de l'eau et se change en sucre fermentescible. Je décrirai successivement les expériences que j'ai exécutées sur le principe des tuniciers et sur la chitine.

» I. Je dois à l'obligeance de M. Valenciennes les enveloppes d'ascidies sur lesquelles j'ai opéré (*Cynthia papillata,* Sav.). Après les avoir isolées, fait bouillir pendant quelques heures avec de l'acide chlorhydrique concentré, puis avec une solution de potasse marquant 32 degrés à l'aréomètre, je les ai lavées à l'eau distillée, séchées et soumises à l'analyse. Les nombres obtenus s'accordent exactement avec les analyses antérieures, et par conséquent avec la composition de la cellulose.

» Comme ce principe est tout à fait distinct de la cellulose végétale par ses propriétés physiques et chimiques, je pense qu'il est nécessaire, pour éviter toute confusion, de le désigner par une appellation distincte et univoque : je proposerai le nom de *tunicine*.

» La tunicine purifiée a été soumise à une série d'essais très-divers pour la changer en sucre; mais elle a présenté vis-à-vis des réactifs une résistance très-supérieure à celle du ligneux le plus cohérent. C'est ainsi qu'on peut la faire bouillir pendant plusieurs semaines avec les acides chlorhydrique et sulfurique étendus, sans l'altérer sensiblement. Le gaz fluoborique, qui carbonise presque instantanément la cellulose sous toutes ses formes, n'agit pas à froid sur la tunicine sèche. Bref, la résistance de cette matière à l'action des réactifs est si grande, que pour la vaincre il faut, dans presque tous les cas, employer des agents qui dépassent le but et seraient propres non à produire du sucre, mais à le détruire, s'il préexistait.

» Cependant j'ai réussi à opérer cette transformation à l'aide d'un tour de main particulier emprunté à l'industrie, et dans lequel on a recours à des affinités très-puissantes, mais agissant pendant un temps très-court. On délaye la tunicine sèche dans l'acide sulfurique concentré et froid; peu à peu la matière s'y liquéfie sans se colorer sensiblement. On verse alors le liquide goutte à goutte dans cent fois son poids d'eau bouillante, on fait bouillir pendant une heure, on sature par la craie, on évapore avec précaution la liqueur filtrée, etc., et on obtient enfin un liquide sirupeux, mélange de sucre avec une substance non déterminée. Ce liquide réduit énergiquement le tartrate cupropotassique et est bruni par la potasse bouillante : délayé dans l'eau et mêlé avec la levûre de bière, il fermente avec production

d'acide carbonique pur et d'alcool. Ces divers caractères établissent la formation d'un sucre analogue au glucose, aux dépens du principe contenu dans l'enveloppe des ascidies.

» J'ai répété les mêmes expériences sur la chitine. J'ai opéré sur la chitine du homard, sur celle de la langouste, et sur celle des cantharides. Quelle qu'en fût l'origine, et après les purifications les plus énergiques, telles que l'emploi de la potasse fondante, la chitine retenait de 5 à 7 centièmes d'azote. Cette présence de l'azote dans la chitine augmente l'intérêt de sa transformation en sucre. En effet, malgré la résistance de la chitine à l'action des réactifs, résistance plus grande encore que celle de la tunicine, j'ai réussi par les mêmes procédés à la changer en un sucre analogue au glucose, réduisant fortement le tartrate cupropotassique et fermentant au contact de la levûre avec production d'acide carbonique et d'alcool.

» Ces résultats établissent un lien nouveau et plus étroit, fondé sur une transformation chimique définie, entre les principes immédiats contenus dans l'enveloppe des invertébrés et ceux qui forment les tissus des végétaux. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Quelques nouveaux éthers des acides stéarique et margarique; par* **M. Hanhart.**

« L'étude comparée des divers éthers a conduit à établir un certain nombre de relations générales entre les propriétés physiques de ces corps et leur composition chimique. Pour montrer tout l'intérêt de ce genre de recherches, il suffit de rappeler les rapports qui existent entre les densités, les points d'ébullition, les chaleurs spécifiques, les indices de réfraction des éthers composés et les mêmes propriétés envisagés dans leurs générateurs, c'est-à-dire dans les acides et dans les alcools.

» J'ai pensé qu'il pourrait y avoir quelque intérêt à comparer à ce point de vue l'une des propriétés physiques les plus délicates, le point de fusion dans des composés très-analogues les uns aux autres par leurs propriétés physiques et chimiques les plus essentielles; je veux parler des éthers formés par l'union des acides gras avec les divers alcools. J'ai employé les acides stéarique et margarique d'un côté, les alcools méthylique ordinaire, amylique et caprylique de l'autre. Quelques-uns de ces éthers sont connus depuis longtemps, d'autres n'ont point encore été préparés jusqu'à ce jour. L'emploi d'acides gras parfaitement purs était essentiel dans ces présentes recherches, car le moindre mélange aurait détruit toute la valeur des

résultats. L'acide stéarique a été extrait du suif de mouton par la méthode de M. Chevreul : il était fusible à 70 degrés; l'acide margarique a été extrait de la graisse humaine, il fondait à 60 degrés.

» Quant aux éthers gras eux-mêmes, je les ai préparés en général par la méthode de M. Berthelot (1), en chauffant pendant une journée à 200 degrés l'alcool et l'acide dans un tube scellé à la lampe; le produit est mélangé avec un peu d'éther, et on le fait digérer pendant quelque temps au bain-marie avec de la chaux éteinte pour isoler l'acide libre du composé neutre. On reprend par l'éther ordinaire. Si l'alcool employé est peu volatil, on en élimine l'excès par l'emploi de l'alcool ordinaire dans lequel les éthers gras sont très-peu solubles. Le composé doit être neutre vis-à-vis la teinture de tournesol dissoute dans l'alcool bouillant. On peut aussi préparer les éthers gras par le procédé ordinaire en faisant passer pendant trois heures un courant de gaz chlorhydrique sec, sur le mélange formé par l'alcool respectif et par l'acide. Mais cette méthode fournit des éthers gras moins purs que la précédente.

» J'ai étudié les éthers méthylmargarique, éthylmargarique, amylmargarique, caprylmargarique, méthylstéarique, éthylstéarique, amylstéarique et caprylstéarique. Parmi ces corps, les éthers amylmargarique, caprylmargarique et caprylstéarique sont nouveaux. Ces trois éthers sont neutres, liquides à la température ordinaire; ils sont incolores, inodores, insipides et tachent le papier comme les corps gras liquides. La formule de ces trois corps n'est point douteuse. Cependant j'ai cru devoir pour plus de certitude analyser l'éther amylmargarique

$$C^{44}H^{44}O^4 = C^{34}H^{34}O^4 + C^{10}H^{12}O^2 - 2HO.$$

Le calcul exige :

Carbone	77,65
Hydrogène	12,95
Oxygène	9,40
	100,00

L'expérience a donné :

77,43
13,13
9,44
100,00

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XLI, p. 440 (1854).

Voici les points de fusion de ces divers éthers :

	Ethers margariques.		Ethers stéariques.	Différence.
Méthylique.....	+ 27°,5		+ 38°	+ 10°,5
Éthylique......	22°		31°	+ 11°
Amylique......	14°	se solidifie à 11 degrés	2°,5	+ 11°
Caprylique.....	8°,5		— 4°,5	— 13°
Acide margarique	60°	acide stéarique	70	+ 10°

» Ces points de fusion peuvent être comparés sous deux rapports distincts :

» 1°. Si l'on compare chaque éther margarique à l'éther stéarique correspondant, on remarque que l'éther stéarique fond en général à une température plus élevée que l'éther margarique correspondant; la différence est de 10 à 11 degrés, c'est-à-dire sensiblement la même que celle qui existe entre les acides gras isolés. Mais les éthers capryliques font exception, peut-être en raison de quelque impureté. Dans les autres cas, on retrouve cette même proportionnalité approximative que l'on observe en général entre la variation de la propriété physique et la variation de l'équivalent chimique des composés analogues.

» 2°. Mais la comparaison des points de fusion des éthers formés par un même acide avec les divers alcools, présente une particularité très-singulière : à mesure que l'équivalent de l'alcool s'élève, le point de fusion de ces éthers gras s'abaisse, et cet abaissement ne paraît pas suivre une proportion régulière, même approximative. Il ne paraît point d'ailleurs se continuer jusqu'au bout de la série des alcools, car les éthers margarique des alcools éthalique, cérotique et melissique paraissent avoir leurs points de fusion situés beaucoup plus haut que tous les précédents, autant du moins que l'on peut en juger par le blanc de baleine et les cires de Chine et d'abeilles. Si donc on cherchait à représenter par une courbe la marche de ces points de fusion, l'équivalent étant pris pour abscisse et la température de fusion pour ordonnée, cette courbe, après s'être approchée de l'axe des abscisses en descendant continuellement, changerait plus tard de direction et remonterait en s'en éloignant.

» Il est difficile de se rendre compte des causes réelles de ce phénomène, mais il paraît lié aux points de fusion aujourd'hui inconnus des divers alcools, et à leur état physique de plus en plus éloigné de celui de l'eau, de plus en plus rapproché des corps gras.

» En effet, on ne peut s'empêcher de rapprocher les points de fusion offerts par les éthers gras des divers alcools et ceux des acides correspondants à

ces mêmes alcools : l'acide formique et l'acide acétique, fluides à la manière de l'eau, miscibles avec ce liquide, sont fusibles à la température ordinaire, tandis que les acides butyrique et valérique, déjà huileux et peu solubles dans l'eau, ne se solidifient qu'à une température très-inférieure à o degré. Au contraire, les points de fusion des acides gras proprement dits s'élèvent jusqu'à 60, 70 degrés et au-dessus.

» Ainsi la marche des points de fusion des acides est analogue à celle des points de fusion des éthers formés par un même acide gras avec les divers alcools correspondants à ces mêmes acides. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur les dérivés benzoïques de la quinine, de la cinchonine et de la strychnine ; par* **M. Schutzenberger.**

« La cinchonine sèche, traitée par le chlorure de benzoïle, s'y dissout avec élévation de température. Si l'on chauffe quelques instants le mélange, il se prend très-vite en une masse cristalline de monochlorhydrate de benzoïlcinchonine formé d'après l'équation

$$C^{40}H^{24}Az^2O^2 + C^{14}H^5O^2Cl = C^{40}H^{23}(C^{14}H^5O^2)Az^2O^2ClH.$$

Le produit se dissout facilement dans l'eau ; le chlorure de benzoïle en excès reste au fond du liquide. En décantant avant que ce dernier ait pu se décomposer et en saturant la solution avec de l'ammoniaque, il se forme un précipité résineux blanc qui se réunit en une seule masse molle et gluante durcissant après complet refroidissement. Le nouveau corps ainsi obtenu est basique et représente la cinchonine, dont 1 équivalent d'hydrogène est remplacé par du benzoïle. La capacité de saturation de la cinchonine n'a pas été altérée par cette substitution, comme on le verra plus loin. La benzoïlcinchonine est soluble en toutes proportions dans l'alcool et l'éther, insoluble dans l'eau, sans saveur, incristallisable. Elle fond sur la lame de platine et brûle en se volatilisant en partie. Chauffée avec de la chaux sodée, elle dégage de la benzine. $0^{gr},269$ de benzoïlcinchonine séchée à 150 degrés ont fourni :

Acide carbonique...	0,774
Eau..............	0,169

correspondant à

Carbone..........	78,47
Hydrogène........	6,98

» Théorie pour la formule $C^{40}H^{23}(C^{14}H^5O^2)Az^2O^2$:

Carbone..........	78,64
Hydrogène........	6,79

» $0^{gr},263$ de chloroplatinate de benzoïlcinchonine séché à 140 degrés ont donné :

Acide carbonique..	0,3755
Eau..............	0,091

correspondant à

Carbone..........	38,97
Hydrogène........	3,84

» $0^{gr},236$ du même chloroplatinate inciméré ont donné 0,0565 de platine correspondant à 23,94 pour 100 de platine.

» Théorie pour la formule $C^{40}H^{23}(C^{14}H^{5}O^{2})Az^{2}O^{2}2(ClH, Cl^{2}Pt)$:

Carbone..........	39,27
Hydrogène........	3,63
Platine...........	24,00

» Les sels de cet alcaloïde sont très-solubles dans l'eau.

» La quinine, séchée à 130 degrés, se dissout également avec développement de chaleur dans le chlorure de benzoïle. Après le refroidissement, la masse présente l'apparence d'un sirop épais formé d'un mélange de monochlorhydrate de benzoïlquinine et de chlorure de benzoïle. L'eau dissout très-facilement le premier produit. L'ammoniaque précipite la base sous forme d'une masse résineuse incolore qui présente les mêmes caractères que la benzoïlcinchonine. Le chlore et l'ammoniaque développent la coloration verte de la quinine.

» Dans son état résineux elle renferme, comme son analogue cinchonique, beaucoup d'eau éliminable à 140 degrés.

» $0^{gr},266$ de benzoïlquinine, séchée à 140 degrés, ont donné :

Acide carbonique...	0,739
Eau...............	0,162

correspondant à

Carbone..........	75,76
Hydrogène........	6,76

» Théorie pour la formule $C^{40}H^{23}(C^{14}H^{5}O^{2})Az^{2}O^{4}$:

Carbone..........	75,7
Hydrogène........	6,5

» $0^{gr},269$ de chloroplatinate ont fourni, après l'incinération, 0,0625 de platine, soit 23,2 pour 100 de platine.

» Théorie pour la formule $C^{40}H^{23}(C^{14}H^{5}O^{2})Az^{2}O^{4}, 2(ClH, Cl^{2}Pt)$:

Platine...........	23,5

» Dans les mêmes circonstances, la strychnine fournit un dérivé neutre,

de sorte que la moitié seulement de la base est modifiée, l'autre moitié se combinant à l'acide chlorhydrique produit pendant la réaction.

$$2(C^{42}H^{22}Az^2O^4) + C^{14}H^5O^2Cl = C^{42}H^{22}Az^2O^4, ClH + C^{42}H^{21}(C^{14}H^5O^2)Az^2O^4.$$

» La benzostrychnide est solide, incolore, très-peu soluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool et l'éther, peu amère, insoluble dans les acides. Elle se ramollit au-dessous de 100 degrés et fond un peu au-dessus en une masse résineuse, qui cristallise par le refroidissement.

» Par l'action du chlorure d'acétyle sur la quinine et la cinchonine, j'ai également obtenu des dérivés acétyliques jouant encore le rôle de base et dont la capacité de saturation n'est pas changée; ils se représentent par $C^{40}H^{23}(C^4H^3O^2)Az^2O^4$ ou O^2 et affectent la forme de résines demi-fluides, d'une saveur brûlante, mais non amère.

» Ces réactions s'appliquent à tous les alcaloïdes, et seront généralisées dans un prochain travail.

» L'analyse complète d'une quinine, de son chloroplatinate et de son dérivé benzoïque, me font admettre l'existence d'une variété de cette base très-rapprochée par ses propriétés de la quinine ordinaire, mais qui correspondrait à la formule

$$C^{42}H^{28}Az^2O^4,$$

au lieu de

$$C^{40}H^{24}Az^2O^4.$$

Cette base, précipitée d'une solution acide par l'ammoniaque, se change, au bout de quelques heures, au sein du liquide où elle a été précipitée, en belles houppes formées par des aiguilles assez longues, tandis que la quinine ordinaire ne donne que de très-petites aiguilles. Une autre quinine m'a donné des houppes formées de lames aplaties, mais en trop petite quantité pour l'analyse. Lorsqu'on ajoute de l'ammoniaque à une solution étendue de chlorhydrate de strychnine exempt de brome, le liquide se remplit, au bout d'une demi-minute, de très-longues et fines aiguilles; l'eau séparée laisse déposer, au bout d'un quart d'heure, de petits octaèdres. Les aiguilles sont la strychnine ordinaire C^{42}; les octaèdres, la strychnine C^{40}. Cette séparation très-nette vient à l'appui de ce que j'ai déjà annoncé sur les différentes variétés de cette base. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur les dérivés sulfuriques des alcaloïdes végétaux; par* **M. P. Schutzenberger.**

« La quinine et la cinchonine se dissolvent dans l'acide sulfurique fumant. Si au bout de quelque temps on étend d'eau la liqueur, l'ammoniaque

n'y produit plus de précipité. Les autres alcaloïdes végétaux se comportent de même. J'ai plus particulièrement étudié la réaction pour les deux premières bases.

» La solution sulfurique très-étendue d'eau a été saturée par de la baryte, la liqueur séparée par filtration du sulfate de baryte et évaporée au bain-marie a fourni dans les deux cas un sirop incolore qui ne tarde pas à se dessécher en une masse vitreuse, transparente, friable, soluble dans l'eau en toutes proportions, mais nullement déliquescente, d'une saveur légèrement amère, plus prononcée dans le cas de la quinine. Ces deux corps constituent les sels de baryte de deux dérivés sulfuriques acides de la quinine et de la cinchonine; on peut les appeler acides sulfoquinique et sulfocinchonique.

» En effet, lorsqu'on brûle ces deux produits avec du nitre pur et qu'on lave le résidu à l'eau, il reste du sulfate de baryte, l'eau de lavage ne renferme pas d'acide sulfurique.

» L'acide sulfurique et la baryte se trouvent dans des proportions équivalentes.

» $0^{gr},814$ de sulfoquinate de baryte séché à 100 degrés et ne perdant plus rien au-dessus ont donné, après incinération, $0^{gr},220$ de sulfate de baryte correspondant à 27,02 pour 100, ce qui conduit à la formule

$$C^{40}H^{23}Az^{2}SO^{3}BaO.$$

Théorie, sulfate de baryte, 26,99.

» $0^{gr},615$ de sulfocinchonate de baryte séché à 100 degrés ont fourni 0,172 de sulfate de baryte correspondant à 28,13 pour 100, ce qui conduit à la formule

$$C^{40}H^{23}Az^{2}O,\ SO^{3}BaO.$$

Théorie, $SO^{3}BaO$, 28,03.

» On obtient les deux acides correspondants en précipitant la baryte par une quantité équivalente d'acide sulfurique. Ils sont solides, incristallisables, d'une saveur acide, solubles en toutes proportions dans l'eau, solubles dans l'alcool. Ils se représentent par les formules

$$C^{40}H^{23}Az^{2}O^{3}SO^{3},\ HO,$$
$$C^{40}H^{23}Az^{2}O\,SO^{3},\ HO,$$

qui ne diffèrent de celles des sulfates basiques de quinine et de cinchonine que par un équivalent d'eau en moins.

» La constitution de ces composés est un argument de plus en faveur de la formule

$$C^{40}H^{24}Az^{2}O^{4} \quad \text{ou} \quad O^{2}$$

admise par la plupart des chimistes.

» Cette même réaction s'appliquant à d'autres alcaloïdes, à chacun d'eux correspondrait un acide sulfo-conjugué de la forme ($\overset{+}{A}SO^3$). »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Procédé de dosage de l'urée par l'hyperchlorite de soude; par* **M. Leconte**. (Extrait par l'auteur.)

« Ma méthode consiste à oxyder l'urée à l'aide de l'hypochlorite de soude, réaction d'où résulte de l'acide carbonique, de l'eau, de l'acide carbonique, de l'azote et du chlorure de sodium, ainsi que le montre la formule suivante :

$$C^2H^4Az^2O^2 + 6(NaO, ClO) = 6MCl + 2CO^2 + 4HO + 2Az.$$

» Cette réaction commence à froid, mais elle devient plus énergique et surtout plus prompte à l'aide d'une douce chaleur; les gaz se dégagent alors avec une régularité parfaite pendant toute la durée de l'expérience, qui dure environ une demi-heure.

» J'avais pensé qu'il serait possible de doser l'urée en déterminant par la chlorométrie la quantité de chlore disparu pendant la réaction : l'expérience m'a démontré qu'il était infiniment plus exact de recueillir l'azote dégagé, tout l'acide carbonique produit étant retenu dans la liqueur à l'état de sesquicarbonate de soude indécomposable par la chaleur.

» L'azote ainsi obtenu, malgré son odeur de chlore, ne diminue pas de volume par son agitation avec une solution de potasse, ni par la solution alcaline d'acide pyrogallique, ce qui indique l'absence de l'acide carbonique et de l'oxygène, et démontre que la quantité de chlore à laquelle l'azote doit son odeur est tout à fait insignifiante.

» Limité par l'espace, je décrirai rapidement l'appareil et la préparation de l'hypochlorite dont je fais usage : l'appareil se compose d'une fiole ou d'un petit ballon de 150 centimètres cubes, muni d'un tube propre à recueillir les gaz, dont l'extrémité s'engage sous un tube gradué rempli d'eau.

» La préparation de l'hypochlorite consiste à épuiser méthodiquement par l'eau bouillie et froide 100 grammes d'hypochlorite de chaux bien pulvérulent, à faire dissoudre dans le liquide filtré 200 grammes de carbonate de soude cristallisé réduit en poudre, à filtrer et laver le carbonate de chaux, et à réunir les liqueurs pour en faire deux litres.

» Pour faire une analyse, on place l'urée dans le ballon avec un peu d'eau, on ajoute rapidement l'hypochlorite, de manière à remplir complétement la fiole, de manière à ce qu'en plaçant le bouchon il monte un peu de liquide dans le tube qui doit être d'un petit diamètre; lorsque cette colonne

liquide est arrivée à l'extrémité du tube à gaz, on engage cette dernière sous le tube gradué ; on place le ballon dans un petit bain-marie ; on chauffe lentement jusqu'à l'ébullition. Quand, malgré cette température, il ne se dégage plus sensiblement de gaz, on chauffe directement avec la lampe à alcool et on maintient l'ébullition jusqu'à ce que la vapeur produise un bruit *sec* en se condensant dans l'eau, ce qui indique qu'elle ne contient plus de gaz.

» L'urine doit être préalablement purifiée de la manière suivante : à 20 grammes d'urine on ajoute 3 grammes de sous-acétate de plomb liquide ; on porte à l'ébullition, on filtre, on lave trois fois le filtre ; on ajoute alors 3 grammes de carbonate de soude pulvérisé ; on porte de nouveau à l'ébullition, on filtre encore et on lave trois fois ; on mesure le liquide obtenu qui forme ordinairement 50 centimètres cubes, dont la moitié, représentant 10 centimètres cubes d'urine, est traitée comme ci-dessus.

» Bien que la théorie indique que 1 décigramme d'urée doive fournir 37 centimètres cubes d'azote, je n'ai jamais pu en obtenir que 34 centimètres cubes ; mais ce nombre a été constant, ainsi que le démontre le tableau ci-dessous : en divisant donc par 34 le volume de l'azote, après corrections faites, on obtient à quelques millièmes près le poids de l'urée employée.

Tableau résumant quelques-unes des expériences faites pour vérifier le procédé précédent.

EXPÉRIENCES	URÉE employée.	AZOTE obtenu en centimètres.	TEMPÉRATURES.	PRESSION.	TENSION de la vapeur d'eau.	AZOTE corrigé.	URÉE trouvée.	DIFFÉRENCE pour 1.
1re.....	gr 0,060	cc 22	18°	759,75	15,35	cc 20,44	gr 0,0601	0,0018
2e.....	0,0575	22,25	24	755,15	22,21	19,71	0,0579	0,007
3e....	0,050	18,4	15	755,15	12,67	16,86	0,0502	0,004
4e.....	0,050	18,3	15	755,15	12,67	17,09	0,0502	0,004
5e.....	0,100	38,25	18	757,75	15,35	34,94	0,102	0,020
6e.....	0,100	36,2	16	763,4	13,52	34,17	0,1005	0,005
7e.....	0,100	37	18,4	757,2	15,35	33,38	0,0982	0,018
8e.....	0,100	36	22	761	gaz sec.	33,76	0,0993	0,007
9e.....	0,115	42,2	17	761	14,41	39,28	0,1155	0,004
								URÉE pour 1000.
10e.....	10cc urine.	36,2	16	757,75	13,52	33,49	0,0985	9,85
11e.....	10cc même.	37,25	16	757,75	13,52	33,45	0,0984	9,84
12e.....	12cc,25 même.	44,4	16	757,75	13,52	41,07	0,1207	9,85
13e.....	10cc autre.	39,8	20,6	764,7	17,4	32,38	0,0952	9,52
14e.....	10cc purifiée.	37,6	20,6	764,7	17,4	30,61	0,0900	9,90

» On voit, en comparant les deux dernières expériences, que les autres

matières azotées de l'urine fournissent une quantité d'azote infiniment plus petite que celle de l'urée, et que dans le cas actuel le rapport est : : 54 : 1000; on pourrait donc à l'aide de mon procédé non-seulement constater les variations de l'urée, mais encore celles des matières azotées qui l'accompagnent. »

PATHOLOGIE COMPARÉE. — *Découverte de la tache des vers à soie sur diverses chenilles; par* **M. Armand Angliviel.**

« M. Armand Angliviel avait vu M. de Quatrefages étudier chez son père la maladie des vers à soie. Depuis longtemps habitué à se servir de la loupe, il avait promptement appris à reconnaître la tache caractéristique dont il a été question dans la dernière séance. Il l'a recherchée dans d'autres insectes et a constaté son existence chez diverses chenilles appartenant à autant d'espèces distinctes. Il a été conduit à regarder l'épidémie actuelle comme une des causes de la diminution très-sensible cette année du nombre des chenilles qui font tant de mal aux pommiers.

» M. de Quatrefages a examiné plusieurs échantillons qui lui ont été adressés ,et a reconnu que chez ces larves, vivant en plein air et en toute liberté, la maladie dont il s'agit présentait exactement les mêmes caractères que chez le ver à soie. Toutefois, il est évident qu'elle ne montre pas chez les espèces sauvages une généralité égale à celle que nous rencontrons dans notre espèce domestique, et ce fait confirme tout ce que la Commission de l'Académie a dit sur l'utilité de l'aération et de l'observation des autres règles de l'hygiène. »

M. Gaudinet adresse une Note sur un procédé qu'il a imaginé pour la *conservation des épreuves photographiques sur papier*. Il a été conduit à ce procédé non par le hasard, mais par un examen attentif de ce qui se produisait dans les épreuves effacées, épreuves dans lesquelles le dessin n'était pas détruit, mais seulement masqué par une couche colorée étendue uniformément et, suivant des cas déterminés, soit à la surface du papier, soit dans les couches sous-jacentes (il compare dans ce dernier cas l'annihilation de l'image à ce qui se produit quand on place sous un dessin tracé sur papier à calque une feuille de couleur obscure). Cherchant comment se produit cette couche colorée dans l'un et l'autre cas, et comprenant dès lors pourquoi les épreuves sur papier s'altèrent tandis que les épreuves sur glace se conservent, il a senti que s'il parvenait à rendre le papier imperméable, tout en lui conservant sa blancheur et sa demi-transparence, il aurait résolu le

problème. Pour cela il lui a suffi d'employer un procédé dont il s'était servi dès 1855 pour faire des cuvettes en carton destinées à remplacer les cuvettes de porcelaine ou de verre employées en photographie. Sa manière d'opérer est la suivante :

« Je fais dissoudre, dit-il, une certaine quantité de gutta-percha du commerce dans de la benzine Colas; je décante au bout de quelques jours pour n'avoir que la partie claire. Je plonge dans cette solution mon papier, feuille à feuille, et le retire presque aussitôt; puis, le suspendant par un angle, je le laisse sécher. Je prends ensuite ces feuilles qui contiennent entre leurs fibres comme une poussière de gutta-percha, mais non un vernis, et je les présente une à une devant un bon feu. Tous les grains de gutta se réunissent alors et recouvrent entièrement les fibres du papier formant un vernis intérieur à peu près imperméable.

» J'albumine ce papier, qui n'a rien perdu de sa transparence (albumine 100, eau de pluie 25, chlorure de sodium 6). Je laisse sécher et je sensibilise avec une solution, à 15 pour 100 de nitrate d'argent cristallisé. Je laisse égoutter et je sèche à un feu doux; je fais venir l'épreuve positive sous le cliché comme pour le papier ordinaire et je fixe à l'hyposulfite de soude à 10 ou 15 pour 100; mais cette opération est abrégée au point que l'épreuve est fixée après quelques minutes comme pour les épreuves sur glace, et d'un très-bel aspect de sépia. Si on veut la faire virer par le chlorure d'or, on le fait comme à l'ordinaire, rien n'empêchant cette opération.

» Les lavages, au lieu de durer de 12 à 24 heures, peuvent se faire dans un quart d'heure, et l'épreuve est d'une transparence admirable, le papier d'ailleurs conservant toute sa blancheur. »

M. DE PARAVEY adresse une nouvelle Note sur les noms donnés à la torpille dans les différentes langues, et sur les indications qu'ils fournissent pour prouver que dès une époque très-reculée on avait le sentiment d'une communauté de cause entre les commotions produites par les poissons électriques et les destructions opérées par la foudre.

La séance est levée à 5 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 2 août 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Études sur la géographie botanique de l'Europe et en particulier sur la végétation du plateau central de la France; par M. Henri LECOQ; t. IX. Paris, 1858; in-8°.

Considérations sommaires sur les sables coquilliers et les tangues, et de leurs effets comparés avec la chaux en agriculture; par M. BESNOU; une feuille in-8°.

Considérations sur la fabrication de deux cidres économiques; par le même; ½ feuille in-8°.

Constatation de la nature d'une parcelle microscopique d'acier dans l'os d'un remplaçant soupçonné d'amputation volontaire de l'index droit; = Extrait d'un rapport médico-légal sur un cas d'infanticide par combustion dans un four d'un enfant nouveau-né; par le même; br. in-8°.

Recherches médico-légales sur une intoxication phosphorique; par le même; br. in-8°.

Un mot sur la valeur agricole et alimentaire du sarrasin ou blé noir; par le même; br. in-8°.

Note sur la valeur nutritive de la salicorne herbacée (Réponse à une demande de l'autorité supérieure); *par* le même; ¼ de feuille in-8°.

Notice sur les roches paléozoïques de Ségure et de Durban (Aude); *par* M. A.-F. NOGUÈS. Bordeaux, 1858; br. in-8°.

Solution de l'éclairage électrique produit par les courants de la pile; par M. Achille BRACHET; ½ feuille in-8°.

Sur la maladie de la vigne. Exposé soumis le 5 juillet 1857 à la Commission nommée par la Société agricole du département des Pyrénées-Orientales. Nouvelle édition, renfermant des détails très-circonstanciés sur la cause et le cours de cette maladie et les moyens de l'anéantir; par Jean GONZALEZ. Perpignan, 1858; br. in-8°.

Dictionnaire illustré et encyclopédie universelle, 60e livraison; in-4°.

Mémoires de la Société impériale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille. Année 1857, 2e série, 4e volume. Lille-Paris, 1858; in-8°.

Compendio Storico.. [*Histoire de l'École anatomique de Bologne depuis la renaissance des Sciences et des Lettres jusqu'à la fin du* XVIIIe *siècle; examen comparatif de l'antiquité de cette école et des écoles de Salerne et de Padoue; par* M. M. MEDICI. Bologne, 1857; 1 vol. in-4°.

Maniera... *Manière géométrique et rigoureuse d'obtenir l'aire d'un triangle*

équilatéral équivalant à un cercle donné; par M. J.-B. MALACARNE. Vienne, 1858; br. in-12.

Untersuchungen... *Recherches sur l'histoire naturelle de l'homme et des animaux; par* M. J. MOLESCHOTT, de Zurich; 4ᵉ volume, 3ᵉ livraison. Francfort, 1858; in-8°.

Andeutungen... *Indication sur la construction et la restauration d'anciennes forteresses et châteaux forts; par* M. J. SCHEIGER. Gratz, 1853; br. in-8°.

Ueber... *Sur les purifications dans l'antiquité; par* le même; une feuille in-8°.

Von dem... *De l'influence des plantes sur la destruction des ruines; par* le même. Vienne, 1857; une feuille in-4°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE JUILLET 1858.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT, avec une *Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger; par* MM. WURTZ et VERDET, 3ᵉ série, t. LIII; juillet 1858; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. XII, n° 1; in-8°.

Annales de la Propagation de la Foi; n° 179; juillet 1858; in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Arts et Commerce du département de la Charente; t. XXXIX; n° 5; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; juin 1858; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France; juillet 1858; in-8°.

Atti... *Actes de l'Institut impérial et royal vénitien des Sciences, Lettres et Arts;* 3ᵉ série, t. III, 7ᵉ livraison; in-8°.

Bibliothèque universelle. Revue suisse et étrangère; nouvelle période; t. II, n° 7; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* mai 1858; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXIII, nᵒˢ 18-20; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; 2ᵉ série, t. I, n° 8; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; 27ᵉ année; 2ᵉ série, t. IV, n° 6; in-8°.

Bulletin de la Société académique d'Agriculture, Belles-Lettres, Sciences et Arts de Poitiers; année 1857; nᵒˢ 45-48; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; mai et juin 1858; in-8°.

Bulletin de la Société de l'Industrie minérale; t. III; 2e livraison, 4e trimestre, 1857; in-8°, avec atlas in-fol.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; juin 1858; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; juillet 1858; in-8°.

Bulletin de la Société Géologique de France; juillet 1858; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1858, nos 1-4; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XIII, 1re-5e livraisons; in-8°.

Il nuovo Cimento... *Journal de Physique et de Chimie pures et appliquées;* mai et juin 1858; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; nouvelle période, t. I, nos 13 et 14; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; juillet 1858; in-8°.

Journal de l'Ame; juillet 1858; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; juin 1858; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des mathématiques, publié par M. Joseph LIOUVILLE; mars 1858; in-4°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; juillet 1858; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 28-30; in-8°.

La Correspondance littéraire; juillet 1858; in-8°.

La Culture. Écho des Comices et des Associations agricoles de France et de l'étranger; n° 5; in-8°.

L'Agriculteur praticien; nos 19 et 20; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; t. XII, nos 13 et 14; in-8°.

L'Art dentaire; juin 1858; in-8°.

L'Art médical; Journal de Médecine générale et de Médecine pratique; juillet 1858; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; t. IV, nos 3-7; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 37e et 38e livraisons; in-4°.

Le Progrès; Journal des Sciences et de la profession médicale; nos 27-31; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; juin 1858; in-8°.

Magasin pittoresque ; juillet 1858 ; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Berlin ;* mai 1858 ; in-8°.

Montpellier médical. Journal mensuel de Médecine ; juillet 1858 ; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue ;* n°s 9 et 10 ; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres ;* vol. XVIII, n° 1 ; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société Géographique de Londres ;* vol. II ; n° 3 ; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société Zoologique de Londres ;* n°s 354-360 ; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics ;* 6e année ; n°s 13 et 14 ; in-4°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale ; n°s 13 et 14 ; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale Astronomique de Londres ;* vol. XVIII, n° 8 ; in-8°.

Société impériale de Médecine de Marseille. Bulletin des travaux ; juillet 1858 ; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture ; Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. A. PAYEN ; 2e série, t. XIII, n° 4 ; in-8°.

The Atlantis... *L'Atlantis ; Registre de littérature et science, publié par les membres de l'Université catholique d'Irlande ;* n° 2 ; juillet 1858 ; in-8°.

The Journal... *Journal de la Société royale de Dublin ;* vol. II ; n°s 9 et 10 ; in-8°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres ;* n° 54 ; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires ; n°s 76-89.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie ; n°s 27-31.

Gazette médicale de Paris ; n°s 27-31.

Gazette médicale d'Orient ; juillet 1858.

La Coloration industrielle ; n°s 11 et 12.

La Lumière. Revue de la Photographie ; n°s 27-31.

L'Ami des Sciences ; n°s 27-30.

La Science pour tous ; n°s 30-34.

Le Gaz ; n°s 16-18.

Le Musée des Sciences ; n°s 10-13.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 AOUT 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE. — *De l'influence de deux ordres de nerfs qui déterminent les variations de couleur du sang veineux dans les organes glandulaires; par* **M. Claude Bernard.**

« Dans une communication faite dans la séance du 25 janvier dernier, j'ai montré que le sang veineux glandulaire et le sang veineux musculaire présentent une coloration absolument opposée quand on les considère pendant l'état d'activité des organes.

» Quand le muscle agit et se contracte, le sang veineux qui en sort est très-noir. Quand la glande fonctionne et expulse le produit de sa sécrétion, le sang veineux qu'elle fournit est au contraire d'une couleur rutilante, parfois tout à fait identique à celle que présente le sang des artères. D'où il suit que dans les glandes à sécrétion intermittente, il existe une alternative de coloration rouge et noire dans le sang veineux, suivant que l'organe est dans l'une ou l'autre des deux conditions physiologiques que l'on a dénommées : état de fonction, état de repos.

» Après avoir établi ces premiers faits, j'ai poursuivi mes recherches dans le but de déterminer quelles sont les modifications de composition qui correspondent à ces différences si tranchées de coloration. J'ai réussi, je

crois, à trouver cette explication. Mais, avant d'entrer dans l'exposé des expériences qui se rapportent au côté purement chimique du phénomène, je crois indispensable de faire connaître les conditions physiologiques du système nerveux qui règlent ces actions chimico-organiques spéciales. J'insisterai même sur ce sujet, parce que l'étude du mécanisme par lequel les nerfs agissent pour effectuer les phénomènes chimiques qui se passent dans l'organisme vivant, m'a toujours paru l'objet capital dont doit se préoccuper le physiologiste.

» I. Je désire montrer aujourd'hui que les conditions chimiques particulières qui, dans les glandes, font apparaître le sang veineux, tantôt rouge, tantôt noir, sont déterminées par l'influence de deux nerfs qui ont des origines distinctes et possèdent une action en quelque sorte antagoniste. Ce qui veut dire, en d'autres termes, qu'il existe un nerf glandulaire qui laisse couler le sang veineux rouge et un autre qui fait devenir le sang veineux noir. Je ferai voir ensuite que chacun de ces nerfs, pour agir chimiquement sur le sang, modifie d'une manière opposée les phénomènes mécaniques de la circulation capillaire. De telle sorte qu'il s'établit une corrélation nécessaire et facile à comprendre entre les modifications chimiques que le sang éprouve dans les tissus organiques et les conditions mécaniques de la circulation capillaire qui sont sous l'influence immédiate des nerfs.

» Afin de mieux préciser les faits qui vont suivre et pour en faciliter l'étude à ceux qui voudront les reproduire, je dois dire que tous les résultats d'expériences dont il va être question ont été obtenus sur la glande sous-maxillaire du chien, qui se prête particulièrement à cette sorte de recherche, à cause de l'intermittence de sa sécrétion, qui rend très-nettes les variations de coloration de son sang veineux.

» Le procédé opératoire qu'il convient de suivre pour découvrir les nerfs de la glande sous-maxillaire n'a pas besoin d'être décrit; car ce n'est qu'une dissection anatomique sur le vivant, que chaque physiologiste pourra faire à sa manière. Seulement je dirai que cette expérience, qui peut être classée au nombre des opérations délicates et laborieuses, sera singulièrement simplifiée si, comme je l'ai toujours pratiqué, on enlève préalablement le muscle digastrique en totalité. Après cette ablation, qu'il faut effectuer en rasant exactement le muscle et sans blesser les organes voisins, on obtient une plaie en creux dans laquelle se voient la face profonde de la glande sous-maxillaire ainsi que tous les organes vasculaires et nerveux sur lesquels il devient alors très-facile d'expérimenter.

» II. Le nerf qui fait apparaître le sang veineux rouge dans la veine de

la glande sous-maxillaire est un filet qui se détache en arrière du nerf lingual de la cinquième paire. Mais il ne fait que s'accoler à la cinquième paire, il provient réellement de la septième et est surtout constitué par la corde du tympan. Quoi qu'il en soit, ce filet nerveux glandulaire peut être facilement atteint au moment où il se détache du lingual pour aller se distribuer dans la glande sous-maxillaire en accompagnant son conduit excréteur.

» Maintenant, quand on considère la glande sous-maxillaire pourvue de tous ces nerfs et à l'état de repos, c'est-à-dire quand rien ne sort par son canal excréteur, on constate que son sang veineux possède une couleur noire bien nette. Mais, si à ce moment on vient à faire fonctionner le nerf glandulaire signalé précédemment, on voit le sang veineux, qui auparavant coulait noir, devenir de plus en plus rouge et apparaître bientôt tout à fait rutilant, comme le sang artériel, si l'action nerveuse a été suffisamment intense. Ce fait est constant, et il permet d'établir cette proposition physiologique, que toutes les fois que l'action du nerf tympanico-lingual se manifeste énergiquement, le sang veineux de la glande sous-maxillaire apparaît rouge, tandis qu'il devient noir chaque fois que ce filet nerveux n'agit pas ou que son action cesse d'être prépondérante.

» Rien n'est plus facile que de donner la preuve expérimentale de cette influence spéciale du nerf tympanico-lingual sur la couleur rouge du sang veineux. En effet, lorsque après avoir mis à découvert la veine glandulaire et le filet nerveux en question, on vient à déterminer sur la langue une impression gustative par l'instillation d'un peu de vinaigre dans la bouche, on voit le sang devenir rapidement rutilant dans la veine, parce que l'impression gustative produite sur la langue et portée au centre nerveux a été transmise par action réflexe au moyen de la corde du tympan. La preuve de cette interprétation se donne immédiatement, car si l'on coupe le filet tympanico-lingual, au moment où il se sépare du nerf lingual, on voit le sang veineux de la glande rester noir; et, dès ce moment, malgré l'instillation du vinaigre sur la langue, malgré la sensation gustative perçue, la coloration rutilante du sang ne réapparaît plus, parce que la voie nerveuse par laquelle arrivait cette influence modificatrice du fluide sanguin a été interrompue. Mais alors si, prenant ce nerf glandulaire dans le point où l'on en a opéré la section, en arrière du lingual, on irrite au moyen du galvanisme son bout périphérique qui tient encore à la glande, on voit aussitôt, sous l'influence de cette cause excitatrice artificielle, le sang devenir rouge dans la veine glandulaire, puis reprendre sa couleur noire quand l'excitation a cessé. Cette dernière expérience fournit donc un nouvel argument

pour prouver que la couleur rouge du sang veineux de la glande sous-maxillaire est bien en rapport avec l'activité du nerf tympanico-lingual, et que sa couleur noire se rapporte au contraire à son état d'inactivité physiologique.

» Mais il ne faudrait pas croire que dans le cas de repos de la glande, la couleur noire que l'on constate dans le sang veineux ne fût rien autre chose que le résultat passif de la paralysie ou du défaut d'action du nerf tympanico-lingual. Cette couleur noire du sang est due elle-même à l'état d'activité d'un autre nerf qui agit en rendant le sang noir et dont l'influence permanente se montre antagoniste au nerf tympanico-lingual dont l'action paraît avoir plus spécialement le caractère intermittent.

» III. Le nerf qui rend le sang veineux noir dans la glande sous-maxillaire provient du grand sympathique et arrive dans la glande en accompagnant les branches artérielles de la carotide externe qui s'y rendent; l'une plus petite pénétrant la glande par sa partie postérieure et supérieure, l'autre, artère glandulaire principale, entrant par le hile de la glande à côté de son conduit excréteur. Ces filets nerveux sympathiques glandulaires se détachent pour la plupart du ganglion cervical supérieur; ils s'anastomosent d'ailleurs avec des filets provenant d'autres sources, et particulièrement avec le mylo-hyoïdien, dans le point où ce nerf croise la direction de l'artère faciale.

» Lorsque l'on considère la glande sous-maxillaire à l'état physiologique, avec tous ses nerfs et au repos, son sang veineux est noir, avons-nous dit. Or cela tient à ce que, en ce moment, l'activité du grand sympathique, qui rend le sang noir, est prédominante sur celle du nerf tympanico-lingual, qui rend le sang rouge. Cela se prouve très-facilement; car dans cette condition, si l'on vient à couper tous les filets sympathiques qui se rendent à la glande sous-maxillaire, on voit le sang veineux perdre sa couleur noire pour prendre alors une couleur rutilante qui devient permanente, parce que l'influence nerveuse du sympathique est interrompue et n'arrive plus à la glande. Mais si alors on rétablit artificiellement l'activité de ce nerf et si l'on excite par le galvanisme le bout périphérique du filet sympathique qui tient à la glande, on constate bientôt que le sang veineux devient très-noir, pour reprendre sa couleur rouge dès que la galvanisation du nerf a cessé d'agir. Nous pouvons donc formuler pour le grand sympathique une proposition physiologique inverse à celle que nous avons exprimée pour le nerf tympanico-lingual, et dire que le sang veineux de la glande sous-maxil-

laire est noir toutes les fois que le sympathique agit, et qu'il est d'autant plus noir, que ce nerf exerce une action plus énergique (1).

» Par tout ce qui précède nous avons donc acquis la démonstration expérimentale que les variations de couleur du sang veineux glandulaire sont dues à deux influences nerveuses bien déterminées et tout à fait distinctes. Mais comment comprendre le mécanisme de cette influence des nerfs sur le sang? Il n'y a pas de continuité anatomique, et, par conséquent, pas d'action chimique directe possible de la part des nerfs sur les globules du sang pour modifier leur couleur. Il faut dès lors qu'il y ait là d'autres phénomènes intermédiaires entre l'action nerveuse et la modification chimique du globule sanguin. En effet, ces conditions intermédiaires existent et elles sont constituées par les modifications mécaniques diverses que chaque nerf apporte dans la circulation capillaire de la glande, modifications que nous allons maintenant examiner.

» IV. Les conditions mécaniques de la circulation capillaire déterminées dans la glande sous-maxillaire par le nerf tympanico-lingual et par le grand sympathique sont exactement inverses.

» Quand le nerf tympanico-lingual est excité, le sang veineux apparaît rouge, et en même temps il survient une suractivité considérable dans la rapidité de la circulation. A mesure que le sang veineux devient plus rouge, il circule de plus en plus rapidement, et la quantité qui s'en écoule par la veine se montre beaucoup plus considérable. Pour donner une idée de cette différence, il suffira de rapporter que dans un cas où l'on a mesuré le sang qui sortait par la veine glandulaire on a trouvé, pendant le repos de la glande, lorsque le sang coulait noir, qu'il fallait soixante-cinq secondes pour en recueillir 5 centimètres cubes, tandis que, lorsque le nerf tympanico-lingual agissait et que le sang sortait rouge sous l'influence de la galvanisation de ce nerf, il ne fallait plus que quinze secondes pour obtenir la même quantité de sang; ce qui montre que la circulation, dans ce dernier cas, était quatre fois plus rapide que dans le premier.

---

(1) Les nerfs glandulaires présentent sur leur trajet des anastomoses avec des nerfs sensibles qui leur fournissent une sorte de sensibilité récurrente; ils ont de plus des ganglions qui exercent une action sur les résultats de l'expérience si l'on fait la section du nerf au-dessus ou au-dessous du ganglion. Sans vouloir introduire l'étude de ces influences ganglionnaires dans une question déjà si complexe, je dirai que pour obtenir les résultats que je rapporte j'ai toujours coupé les nerfs sympathiques entre les ganglions nerveux et la glande sous-maxillaire.

» Quand le grand sympathique agit, il rend le sang veineux noir, et en même temps on voit la circulation se ralentir. Le sang coule par la veine en quantité d'autant plus faible, qu'il se montre plus noir; et même, si l'action du nerf sympathique est assez énergique, l'écoulement sanguin peut s'arrêter complétement dans la veine pour reparaître dès que l'excitation du nerf sympathique cesse, et pour s'accélérer de nouveau si l'on vient à agir sur le nerf tympanico-lingual.

» Ces résultats, qui sont constants, nous apprennent donc que la coloration rouge et noire du sang veineux est dans un rapport déterminé avec la rapidité de la circulation dans la glande sous-maxillaire. Mais cette rapidité elle-même du cours du sang ne peut pas être effectuée par les nerfs, qui ne sauraient, dans aucun cas, agir directement sur le fluide sanguin. Le resserrement et la dilatation que nous allons constater dans les vaisseaux sanguins de la glande peuvent seuls nous rendre compte de ces modifications des propriétés du sang.

» V. Il est très-facile de démontrer expérimentalement que parmi les deux nerfs que nous avons signalés dans la glande sous-maxillaire, l'un dilate les vaisseaux, tandis que l'autre les contracte.

» Le nerf tympanico-lingual rend plus larges les vaisseaux capillaires de la glande, et cet élargissement est tel, que lorsque l'action nerveuse est intense le sang passe de l'artère dans la veine sans perdre l'impulsion cardiaque, et on le voit alors sortir par la veine de la glande avec un jet saccadé, comme s'il s'agissait d'une véritable artère; puis cette pulsation veineuse disparaît dès que l'action du nerf tympanico-lingual diminue ou cesse complétement.

» Le nerf sympathique, au contraire, contracte et rétrécit les vaisseaux sanguins glandulaires de la manière la plus évidente. Lorsqu'on excite ce nerf, les vaisseaux resserrés laissent passer de moins en moins de sang. Le fluide sanguin, retenu dans les vaisseaux capillaires de la glande, coule faiblement par la veine en montrant une couleur noire, et d'autant plus noire, que le courant sanguin est plus affaibli (1). Quand il arrive parfois que l'écoulement sanguin a été suspendu par l'action nerveuse, on voit, quand celle-ci cesse d'agir, un flot de sang très-noir s'échapper d'abord,

(1) Quand on comprime la veine ou qu'il s'y trouve un caillot, la gêne de la circulation accidentelle amène également une coloration noire du sang. Il est important de connaître ces circonstances pour se garder de toutes ces causes d'erreur dans l'appréciation des influences nerveuses.

puis le sang prendre une couleur rouge plus claire peu à peu, à mesure que la circulation s'accélère et que le sang, qui avait été préalablement retenu dans le tissu de la glande, s'en trouve expulsé.

» En dernière analyse, nous arrivons à voir que les deux nerfs qui modifient la couleur du sang veineux en rouge ou en noir sont deux nerfs moteurs qui agissent primitivement en resserrant ou en dilatant les vaisseaux sanguins. Le nerf sympathique est le nerf constricteur des vaisseaux sanguins; le nerf tympanico-lingual est leur dilatateur (1).

» VI. Dans l'état physiologique de la glande sous-maxillaire, c'est-à-dire dans son état fonctionnel normal, nous devons nous représenter ses deux ordres de nerfs comme étant constamment en activité et en antagonisme, de telle sorte que l'action nerveuse effective est toujours due au nerf actuellement prépondérant, et que l'influence spéciale de l'un des deux nerfs glandulaires ne semble pouvoir se manifester qu'autant qu'elle a préalablement annihilé l'action de l'autre. Ce qui le prouverait, c'est que chacun des nerfs devient plus excitable et réagit avec plus d'intensité pour un même excitant, lorsqu'on a préalablement détruit son nerf antagoniste. Ce dernier phénomène est très-net, surtout pour le nerf tympanico-lingual. Quand ce nerf restant intact, on vient, par exemple, à couper tous les filets sympathiques glandulaires et à placer ensuite un peu de vinaigre sur la langue, on voit le sang rutilant couler par la veine avec une intensité bien plus grande et des pulsations beaucoup plus énergiques que dans l'état normal de l'antagonisme nerveux, c'est-à-dire quand le sympathique n'est pas coupé. Cette différence d'excitabilité du nerf tympanico-lingual est d'autant plus intéressante à constater, qu'elle se trouve mesurée ici par son excitant physiologique normal, l'impression gustative. Tout cela nous montre donc dans la glande sous-maxillaire l'existence d'une espèce d'équilibre physiologique instable, ou d'une sorte de balancement fonctionnel incessant et déterminé par l'antagonisme du nerf dilatateur et du nerf constricteur des vaisseaux capillaires sanguins (2). La dilatation extrême du système capillaire coïncide

(1) Ce n'est pas ici le moment de rechercher quelle est l'explication que l'on peut donner, dans l'état actuel de la science, de l'élargissement des vaisseaux et de la suractivité circulatoire glandulaire sous l'influence nerveuse. Je me borne pour aujourd'hui à constater ce fait, qui me parait important, et qui est d'ailleurs de la dernière évidence.

(2) On peut dire d'une manière générale qu'à l'état physiologique l'expulsion de la salive par la glande coïncide avec l'activité du nerf tympanico-lingual et le repos de cette même glande avec l'activité du grand sympathique. Toutefois l'excitation des deux ordres de nerfs

avec le passage direct dans la veine du sang rouge et pulsatil. Le resserrement extrême coïncide avec un écoulement très-faible du sang et avec sa couleur noire. Entre ces deux extrêmes, nous pouvons concevoir tous les intermédiaires, et l'observation peut nous les présenter dans les expériences.

» VII. En résumé, après avoir analysé successivement toutes les conditions du mécanisme par lequel les nerfs tympanico-lingual et grand sympathique font apparaître le sang veineux de la glande sous-maxillaire alternativement rouge et noir, nous sommes arrivé à cette conclusion : que ces deux nerfs n'agissent réellement ici que comme agents de contraction ou de dilatation des vaisseaux sanguins. Cette action, qui ne diffère en rien de celle des nerfs moteurs en général sur les éléments contractiles ou musculaires, amène cependant à sa suite, par un enchaînement tout naturel de phénomènes, une série de modifications physico-chimiques dans le fluide sanguin. Quand le nerf sympathique constricteur des vaisseaux agit, le contact entre le sang et les éléments de la glande se trouve prolongé, les phénomènes chimiques qui résultent de l'échange organique qui se passe entre le sang et les tissus a eu le temps de s'opérer, et le sang veineux coule très-noir. Quand au contraire le nerf tympanico-lingual, qui dilate les vaisseaux, vient à agir, le passage du sang dans la glande est rendu très-rapide; les modifications de veinosité qui se passent au contact du sang et des tissus s'accomplissent autrement, et le sang sort de la veine avec une couleur très-rutilante et conservant l'aspect du sang artériel. Ainsi nous pouvons toujours saisir entre l'action physiologique primitive du nerf et le phénomène chimique qui s'ensuit, un intermédiaire qui modifie mécaniquement la circulation spéciale de l'organe glandulaire.

» Enfin, j'ajouterai pour terminer que, grâce à l'influence des deux nerfs dont nous avons indiqué le rôle physiologique, la glande sous-maxillaire se trouve posséder en réalité une circulation individuelle, qui dans ses variations est indépendante de la circulation générale; et ce que je dis ici pour la glande sous-maxillaire, peut être avancé, sans doute, pour tous les organes de l'économie. La pression du système artériel et l'impulsion cardiaque sont les conditions mécaniques communes que la circulation

---

peut faire couler la salive; seulement l'excitation du nerf tympanico-lingual fait couler une salive beaucoup plus fluide, et celle du nerf sympathique une salive excessivement visqueuse. On observe particulièrement ce phénomène quand tous les nerfs de la glande ayant été coupés, on galvanise les bouts qui tiennent encore à la glande.

générale dispense à tous les organes. Mais le système nerveux spécial qui anime chaque système capillaire, et chaque tissu organique règle, dans chaque partie, le cours du sang en rapport avec les états fonctionnels chimiques particuliers des organes. Ces modifications nerveuses de la circulation capillaire se font sur place et sans qu'aucune perturbation circulatoire soit apportée dans les organes voisins, et à plus forte raison dans la circulation générale. Chaque partie est liée à l'ensemble par les conditions communes de la circulation générale, et en même temps, par le moyen du système nerveux, chaque partie peut avoir une circulation propre et s'individualiser physiologiquement.

» Telles sont les conditions physiologiques spéciales imprimées par les nerfs à la circulation capillaire, et qu'il m'a paru indispensable de faire connaître avant d'aborder l'étude de la constitution chimique des divers sangs veineux. Il reste actuellement à savoir quelle est la modification chimique du sang qui prend naissance dans les conditions physiologiques que nous avons indiquées pour donner lieu à cette alternative de coloration rouge et noire du sang veineux glandulaire. Ce sera le sujet d'une nouvelle communication. »

Observations sur la couleur du sang de chèvre exposé au contact des gaz atmosphérique, oxygène, azote et acide carbonique; par **M. E. Chevreul.**

« Après la communication intéressante que vient de faire M. Cl. Bernard, je crois devoir communiquer à l'Académie le résultat d'une détermination que j'ai faite la semaine dernière relativement à la couleur du sang, à l'occasion des leçons de chimie animale que je professe en ce moment au Muséum.

» Occupé depuis plusieurs années de l'application de la construction chromatique-hémisphérique à la détermination des couleurs des principaux produits de la nature et de l'art, j'ai la conviction aujourd'hui que la solution de beaucoup de questions de physiologie, concernant la coloration des plantes et des animaux, sera la conséquence de ce travail. J'ai rencontré déjà la cause de la couleur brune des feuilles du *Geranium zonale*, du *Polygonum persicaria*, et je puis affirmer que l'explication que j'ai donnée s'étend aux couleurs d'un grand nombre d'animaux, particulièrement d'oiseaux, d'insecte et de coquilles. En attendant, je donne la détermination de la couleur du sang de chèvre mis en contact avec les gaz atmosphérique, oxygène, azote et acide carbonique. Elle est remarquable en ce sens, que les couleurs

du sang se rattachent à une même gamme de couleur; de sorte que la couleur du sang brun est celle du sang rouge, mais montée avec du brun. Je me borne en ce moment à cette communication, que je n'aurais pas faite sans la lecture de M. Cl. Bernard.

Sang de la chèvre dans l'air du toxique........	1 rouge	14	ton,
»	Azote........................	1 rouge	17	ton,
»	Acide carbonique..........	1 rouge	17,5	ton.

M. **Montagne** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du Rapport qu'il a fait à la Société impériale et centrale d'Agriculture sur un ouvrage de *M. Ciccone* ayant pour titre : De la muscardine et des moyens d'en prévenir les ravages dans les magnaneries ». M. Montagne présente, au nom de l'auteur, un exemplaire de cet ouvrage.

RAPPORTS.

PHYSIQUE. — *Rapport sur le baromètre répétiteur de* **M. d'Avout**.

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz; Babinet rapporteur.)

« Le baromètre, si utile dans les voyages pour la mesure des hauteurs, a toujours été considéré comme sujet à de nombreux accidents, à cause de sa fragilité. Cependant jusqu'ici aucun instrument portatif pouvant donner la pression de l'air n'a été substitué généralement à l'ancien système qui se rattache au nom de l'inventeur Toricelli.

» Le baromètre répétiteur de M. le baron d'Avout, chef d'escadron d'état-major, est au contraire facile à transporter, d'une dimension réduite et facile à rectifier dans toute localité. Les *Comptes rendus de l'Académie* ont déjà fait connaître le principe sur lequel est fondé cet instrument, et les Tables usuelles qui servent à passer de ses indications à la valeur de la pression atmosphérique qui lui correspond.

» L'un de nous avait déjà éprouvé le baromètre répétiteur sur les petites hauteurs qui environnent la capitale concurremment avec le baromètre ordinaire, et l'épreuve avait été satisfaisante. Plus tard, grâce à l'intérêt bienveillant et scientifique de notre confrère le Maréchal Vaillant, Ministre de la Guerre, M. d'Avout put porter son baromètre dans les Alpes, et de nombreuses déterminations de hauteurs pour des stations, dont la plus élevée dépassait 3 000 mètres, ne laissèrent aucun doute sur l'emploi utile du baromètre de M. d'Avout, ainsi qu'on peut le voir dans le précis de ce travail inséré dans les *Comptes rendus* de l'année dernière.

» Votre Commission est d'avis que le baromètre répétiteur, sans aspirer à la précision du baromètre *ordinaire*, *peut rendre* de grands services, et surtout quand il s'agit de différences de niveau entre des stations voisines avec des observations simultanées. L'avantage qu'il a de n'être sujet à aucune rupture le rend précieux pour tout voyageur ou toute expédition qui veut être assurée de ne pas se trouver au dépourvu dans la détermination importante de la pression atmosphérique.

» Après avoir, comme instrument de voyage, reconnu les avantages du baromètre répétiteur de M. le baron d'Avout, votre Commission vous propose de le remercier de sa communication, et de l'engager à en publier une description détaillée qui puisse servir de guide à tous ceux qui seront appelés à faire usage de son baromètre. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet un Mémoire adressé de Lyon par *M. Givaudan* pour le concours du prix Bréant, et ayant pour titre : « Sur le véritable spécifique du choléra-morbus ».

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission spéciale.)

L'Académie renvoie à la même Commission une Note adressée de Fucecchio, en Toscane, par *M. Od. Turchetti*, Note ayant pour titre : « Méthode abortive de traitement pour le choléra-morbus ».

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Note sur des cristaux organisés et vivants; par* M. A. Trécul.

(Commissaires, MM. Payer, Delafosse.)

« Il y a quelques années, M. Brame annonçait à l'Académie que le soufre, le phosphore, l'arsenic, le sélénium, l'iode, etc., prennent, en condensant leurs vapeurs dans certaines conditions de température, une disposition particulière qu'il appela *état utriculaire*. Cet état serait intermédiaire entre l'état de vapeur et l'état de fusion; il précéderait l'état cristallin, qui en serait la conséquence. J'ai eu l'occasion d'observer une formation cristalline qui n'est pas sans rapport avec celle qui fut décrite par M. Brame; mais elle me

paraît plus intéressante encore en ce que l'utricule originelle est vivante, et que le cristal ou les cristaux qui en résultent végètent à la manière des cellules; enfin en ce qu'ils reprennent plus tard la forme cellulaire et se couvrent d'amidon.

» Ces cristaux singuliers se rencontrent dans l'albumen du *Sparganium ramosum*. Quand on étudie sous le microscope de la farine de cet albumen, on trouve qu'elle est composée de deux sortes de grains : les uns sont assez petits, de 0,0075 de millimètre environ, d'un volume assez régulier, globuleux ou ovoïdes, souvent atténués par un bout; ils sont bleuis par l'iode; ce sont des grains d'amidon. Les autres grains sont beaucoup plus gros, de dimension plus inégale, de forme plus variée. Tantôt ils sont simples et tantôt composés. Les grains simples affectent assez souvent la forme de petites cellules à contour hexaédrique; mais leurs arêtes et leurs angles sont arrondis; ils portent fréquemment l'indication précise d'une cavité centrale qui rappelle celle d'une cellule à paroi très-épaisse. Les grains composés sont très-irréguliers dans leurs formes; ils semblent constitués par un agrégat de petites cellules, dont les parties saillantes donnent à la masse l'aspect mamelonné. Ces corps, à la première vue, ne frappent que par leurs dimensions beaucoup plus grandes que celles des grains d'amidon qui les environnent, et dont ils sont couverts ordinairement. Ils donnent l'idée de grains de fécule plus volumineux que les autres. Mais lorsqu'on les examine chez le *Sparganium natans*, on est surpris de la régularité avec laquelle ces gros grains ou leurs agrégats sont revêtus par les grains de fécule. Ces derniers sont si pressés à leur surface, qu'ils sont devenus polyédriques. Leur forme porte à croire qu'ils sont nés là, et cette idée acquiert d'autant plus de vraisemblance, que ces granules d'amidon sont atténués par le côté qui touche le grain ou nucléus et y semblent attachés par cette pointe.

» Si l'on ajoute de la teinture d'iode, ces nucléus prennent une belle teinte jaune, plus ou moins foncée, suivant la quantité d'iode ajoutée. L'addition de l'acide sulfurique un peu dilué les gonfle, en donnant plus de densité à la couleur. Ils ont alors toute la figure de cellules formées d'une membrane mince et remplie d'un liquide jaunissant sous l'influence de l'iode et de l'acide sulfurique. Cet acide, plus concentré, les décompose en leur faisant subir la même altération qu'aux membranes cellulaires infiltrées de matières azotées. Il les transforme en un liquide d'apparence oléeuse, brun-jaunâtre, divisé en une multitude de petites gouttelettes.

» En remontant à l'origine de ces corps, je les ai trouvés remplacés par de magnifiques cristaux, par des rhomboèdres à angles aigus et à arêtes

tranchantes, ou par de belles plaques hexaédriques de la plus grande régularité, ou quelquefois un peu allongées, mais conservant toujours le parallélisme de leurs faces deux à deux. Les rhomboèdres et les lames hexaédriques ont parfois une cavité centrale, et les uns et les autres se groupent suivant les lois de la cristallographie. En examinant avec attention les lames hexaédriques, on s'aperçoit que leurs côtés ne sont pas homologues; ils sont alternativement inclinés vers l'une ou l'autre face de la lame, et cette inclinaison donne des angles égaux à ceux des rhomboèdres, en sorte que ces lames auraient pour forme primitive le rhomboèdre. On acquiert cette conviction quand on voit les deux formes réunies, c'est-à-dire des rhomboèdres naissant des lames hexaédriques.

» Ce qui précède est déjà très-remarquable, mais voici un fait sur lequel j'appelle l'attention de l'Académie, c'est que ces cristaux, si réguliers, perdent quelquefois en partie par la végétation leurs formes géométriques. Il n'est pas rare de trouver, en effet, des lames hexaédriques qui deviennent mamelonnées sur leurs deux faces, ou même sur deux ou trois de leurs côtés, les autres côtés restant géométriques. J'ai vu de ces mamelons qui étaient très-volumineux, et qui offraient une grande cavité à l'intérieur. On avait ainsi l'union en apparence monstrueuse d'un cristal et d'une cellule. Chez plusieurs de ces cristaux, on voyait apparaître dans ces éminences celluloïdes la forme hexaédrique si le cristal lui-même était une lame de cette forme.

» Poursuivant mon étude organogénique, en prenant des fruits de plus en plus jeunes, je vis des cristaux, encore grossièrement dessinés, qui étaient limités par une membrane, laquelle formait, pour les rhomboèdres, une cellule elliptique, et pour les hexaèdres une cellule circulaire. On distinguait jusqu'à un certain point la formation de ces cristaux : leurs formes primitivement irrégulières prenaient peu à peu de la régularité ; leurs arêtes et leurs angles d'abord mousses devenaient fort aigus. Quelques nucléus ou cellules de même nature, plus ou moins arrondies, étaient mêlées à celles qui subissaient les modifications que je viens de décrire. Enfin des fruits très-jeunes ne me donnèrent plus que des cellules ou vésicules globuleuses ou elliptiques, ayant des parois assez épaisses et une cavité relativement grande. Chez d'autres vésicules beaucoup plus jeunes, beaucoup plus petites, la cavité était réduite à un point noir central; chez d'autres moins avancées encore la cavité n'existait plus, elles constituaient de petits globules blancs et brillants, ressemblant à une sorte de nucléus,

dont elles tenaient lieu dans les cellules de l'albumen qui les renfermaient. »

CHIRURGIE. — *Note sur la cautérisation destructive appliquée au traitement du névrome; par* M. A. LEGRAND. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Velpeau, J. Cloquet.)

« J'ai eu l'occasion de faire l'application de cette méthode dans deux cas de véritables névromes, que j'ai eu le soin de distinguer des tumeurs sous-cutanées douloureuses, si bien étudiées par Wood. Dans le premier cas, j'ai eu à traiter un névrome du nerf saphène, qui depuis huit ans rendait bien pénible l'existence d'une ouvrière inscrite au bureau de bienfaisance du XII[e] arrondissement. Seize cautérisations, pratiquées dans un intervalle de temps de deux mois, ont procuré une guérison radicale, et qui ne s'est pas démentie depuis cinq ans qu'elle a été obtenue. Je n'ai point été aussi heureux dans un second cas pour un névrome paraissant avoir son siége sur le nerf sciatique; mais je crois pouvoir attribuer cet insuccès au conseil d'un chirurgien consultant qui m'a détourné de pratiquer une sixième et même une septième cautérisation (il en avait été fait cinq du 24 juillet au 27 août 1852) qui auraient, sans aucun doute, rendu durable une cure, qui paraissait complète, après la chute de la dernière escarre, mais qui se démentait dans les premiers mois de 1853. De sorte que le malade se fit opérer de nouveau en juin 1855, mais cette fois avec l'instrument tranchant. Cette dernière guérison ne s'est pas démentie depuis qu'elle a été obtenue (15 juillet 1858). »

M. SALV. CLAVIJO adresse de Sainte-Croix de Ténériffe (îles Canaries) un Mémoire sur la détermination de la vitesse de rotation des planètes.

(Commissaires, MM. Liouville, Delaunay.)

M. SCHECHNER envoie de Munich une Note écrite en allemand « sur les prétendues piles gazeuses de MM. Grove et Schœnbein, de Bâle, et sur les conséquences auxquelles sont conduits les physiciens qui en admettent l'existence ».

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Becquerel et Pouillet.)

M. de Luzi soumet au jugement de l'Académie un instrument de son invention, qu'il désigne sous le nom de *télomètre*. Dans une Notice qui contient la description et la figure de l'appareil, l'auteur en indique les principales applications pour la levée des plans, et expose, en terminant, les motifs particuliers qui lui font désirer d'obtenir promptement un Rapport.

(Commissaires, MM. Laugier, Delaunay.)

M. Lesecq présente une Note ayant pour titre : « La loi de Mariotte n'est pas applicable à l'air humide ».

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

CORRESPONDANCE.

M. Aug. Muller de Berlin adresse ses remercîments à l'Académie, qui, dans la séance publique du 8 février dernier, lui a décerné le prix de Physiologie expérimentale pour sa découverte de la métamorphose de la lamproie de rivière. M. Müller déclare qu'il a été d'autant plus sensible à cet honneur, qu'il ne l'avait point sollicité par un envoi; il se propose d'ailleurs d'adresser prochainement à l'Académie un exemplaire de son travail dont la publication l'occupe en ce moment.

M. Flourens signale parmi les pièces imprimées de la correspondance un opuscule de *M. de Martini*, concernant les effets produits sur la vision par la santonine (*voir* au *Bulletin bibliographique*), et donne de vive voix une idée des résultats observés par le savant médecin napolitain.

« La santonine (substance cristallisée et amère, qu'on tire des fleurs de l'*Artemisia santonica*), a cette propriété singulière, que les personnes qui en font usage voient, au bout de quelques minutes, tous les objets colorés en *vert*.

» Ce phénomène est déjà connu par deux ou trois observations publiées en 1855; mais jusqu'ici personne n'en avait fait encore le sujet d'un travail suivi.

» La *coloration* de la vue est-elle la même chez toutes les personnes qui usent de la *santonine*? Ou bien la *couleur* varie-t-elle selon les personnes? Varie-t-elle selon les doses? C'est ce que s'est proposé de chercher M. de Martini.

» Une malade, qui prenait de la *santonine* à titre d'anthelmintique, voyait vingt minutes après tous les objets colorés en *vert* intense, tandis qu'un élève de M. Martini (M. Cassano) voyait les objets colorés en *bleu;* dans la plupart des expériences, les personnes soumises à l'usage de la *santonine* ont vu les objets colorés en *jaune paille*.

» Les doses du médicament ont aussi leur influence; un jeune homme, à qui 5 grains de *santonine* faisaient voir les objets colorés en *jaune*, trente-six minutes après avoir doublé la dose, ne les voyait plus en *jaune* ou en *vert*, mais en *rouge;* une demi-heure après, il les voyait en *orangé*, et puis de nouveau en *jaune*.

» Au contraire, M. Cassano, soit à la dose de 5 grains, soit à la dose de 10 grains de *santonine*, voyait toujours les objets colorés en *bleu*, et un autre élève, M. Pedretti, les voyait toujours *jaune paille*.

» La *coloration*, dans quelques individus, n'est pas permanente, mais intermittente; elle disparaît pendant cinq ou six minutes, puis revient. Dans aucun cas, elle n'a subsisté plus d'un jour.

» Quelle est la cause de ce phénomène? On a cru pouvoir l'expliquer par un *ictère* momentané, ou par une coloration en jaune du *sérum* du sang. M. de Martini ne pense pas que des effets si *variables* puissent être expliqués par ces deux causes, qui toutes deux sont constantes. Comment l'*ictère*, ou la coloration en *jaune* du sérum du sang, pourraient-ils faire voir successivement en *bleu*, en *rouge*, en *vert*, etc.?

» Tout cela conduit notre auteur à supposer, dans la *santonine*, une *action moléculaire* sur la rétine, par laquelle est changée la tension et la réaction vibratoire des molécules nerveuses de cette membrane sous l'impression des rayons lumineux.

» Tout le Mémoire de M. de Martini est plein d'intérêt, et nous avons cru utile d'en recueillir ici les faits principaux. »

« M. Rayer fait hommage à l'Académie du tome IVe de la deuxième série des *Comptes rendus des Séances et Mémoires de la Société de Biologie* (année 1857). Les *Comptes rendus* comprennent des communications relatives à divers points de la physiologie et de la pathologie comparées.

» Parmi les Mémoires se trouvent :

» 1°. Deux Notes de notre confrère M. Cl. Bernard : l'une d'elles contient

de *nouvelles recherches sur les phénomènes glycogéniques du foie;* l'autre Note, très-intéressante aussi, a pour objet l'*étude des quantités variables d'électricité nécessaires pour exciter les propriétés des différents tissus;*

» 2°. Un Mémoire de M. Davaine ayant pour titre : *de l'action du Cœnure sur le cerveau* (*tournis*);

» 3°. Une Note de MM. Charcot et Davaine, *sur un cas de kystes hydatiques multiples;*

» 4°. Des *études sur la constitution chimique des éléments et des tissus nerveux chez la sangsue médicinale,* par MM. Leconte et E. Faivre;

» 5°. Des *recherches sur l'action des courants électriques étudiée comparativement sur les nerfs mixtes et sur les racines antérieures rachidiennes,* par MM. E.-L. Rousseau, A. Lesure et Martin-Magron, *suivies d'un Rapport* par MM. Cl. Bernard, Leconte, et Verneuil rapporteur;

» 6°. Une *Note sur quelques points relatifs à la physiologie de l'amnios et de l'allantoïde chez les oiseaux,* par M. A. Vulpian;

» 7°. Différents *Mémoires sur l'anatomie et la physiologie pathologique,* par MM. Ch. Robin, Leudet, Luton; *sur la tératologie,* par MM. Houel, Goubaux.

» La Société de Biologie, comme on le voit d'après cette énumération très-incomplète, continue donc à suivre la voie qu'elle s'est tracée dès son origine, étudiant l'homme à l'état sain et à l'état morbide, et cherchant dans l'anatomie et la physiologie comparées tous les faits qui peuvent contribuer à éclairer la physiologie humaine. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Observations sur l'anatomie des Mollusques; par* **M. Lacaze-Duthiers.** (Extraites d'une Lettre à *M. Milne Edwards.*)

« Mahon, 29 juillet 1858.

» On a décrit un système aquifère qui, relativement à l'eau, jouerait pour les Mollusques le même rôle que les trachées pour l'air chez les Insectes. Mais vos recherches sont venues nous montrer qu'il n'y avait qu'un système de vaisseaux sanguins là où l'on avait cru voir des organes particuliers.

» Cependant cette opinion avait, jusqu'à un certain point, une raison d'être; elle avait son origine dans ce fait connu de chacun, que les Mollusques, quand on les irrite, se contractent, diminuent considérablement de volume, en même temps qu'ils laissent écouler une grande quantité de liquide.

» C'est presque avec crainte que j'avais émis un fait curieux, dans l'histoire des Dentales, à savoir que l'appareil vasculaire s'ouvre au dehors par des orifices bien distincts. Aujourd'hui je viens de reconnaître que la même chose a lieu dans quelques Gastéropodes, Mollusques qui sont bien supérieurs par leur organisation aux Acéphales et aux Dentales.

» J'ai vérifié à plusieurs reprises le fait suivant, et je crois qu'il sera possible, avec les indications suivantes, d'en reconnaître l'exactitude sur les animaux conservés dans l'alcool.

» Il y a dans les Pleurobranches, au-dessus de l'orifice génital et en avant de la branchie, tout près du point où le vaisseau antérieur de celle-ci plonge dans le corps pour aller au cœur, un orifice qui s'ouvre dans un canal allant droit au centre de l'appareil circulatoire, à peu près à la réunion du vaisseau branchial et de l'oreillette.

» J'ai poussé de l'air, de l'eau pure, des liquides divers à injection, tantôt en appliquant le bout de la canule à injection contre l'orifice, tantôt sans toucher à celui-ci, et j'ai toujours vu sur des animaux, morts ou vivants, que la substance arrivait dans l'oreillette et le vaisseau branchial. Je ne puis donc mettre en doute cet orifice extérieur des organes de la circulation. Par là se trouve expliquée l'opinion des anciens, qui avait une raison d'être, mais qui était bâtie sur des dispositions anatomiques inexactes.

» Je crois que le fait est nouveau, en ce qui touche ces Gastéropodes; je vous l'adresse sans aucun commentaire, me réservant plus tard d'en déduire des conséquences dans le Mémoire plus détaillé que j'aurai l'honneur de vous prier de présenter à l'Académie. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur plusieurs alcools nouveaux*; *par* **M. Berthelot.**

« Les recherches synthétiques exécutées depuis quelques années établissent des liens généraux de plus en plus précis entre les matières carbonées les plus simples, étudiées de préférence par les chimistes, et cette grande multitude de principes immédiats naturels demeurés jusqu'à ce jour en dehors de toute classification. C'est ainsi que le groupe des alcools et de leurs dérivés, longtemps isolé et limité dans une seule série, a reçu une extension immense par suite de la découverte des alcools polyatomiques : les principes les plus essentiels du règne végétal, les sucres, la mannite, la glycérine, les corps gras neutres et une foule d'autres matières analogues se rattachent aujourd'hui, par leurs fonctions chimiques, à un petit nombre

d'idées et de lois analogues à celles qui président à la chimie des anciens alcools, mais plus variées et plus générales. La chimie organique tend ainsi à se simplifier, en même temps qu'elle s'agrandit sans cesse.

» En poursuivant ces expériences destinées à définir le rôle et la constitution des principes immédiats et naturels et à établir entre eux des liens nouveaux et plus étroits, je suis parvenu à reconnaître la fonction réelle de plusieurs de ces principes choisis parmi les plus importants. Ce sont ces expériences que je vais avoir l'honneur d'exposer à l'Académie.

» Mes recherches sont relatives à la cholestérine, au camphre de Bornéo, au tréhalose, à la méconine, à l'éthal et aux combinaisons neutres que ces divers corps forment avec les acides. L'éthal est regardé depuis longtemps comme un alcool, et j'étends la même fonction chimique aux divers principes que je viens de désigner.

» Dans le cours de ce Mémoire, comme dans ceux que j'ai publiés depuis quatre ans, je désigne sous le nom d'*alcool* tout principe neutre, formé de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, apte à se combiner avec un acide quelconque, avec élimination d'eau, en formant des composés neutres et doués de la propriété de reproduire leurs générateurs en fixant de nouveau les éléments de l'eau.

» J'applique à la nomenclature de ces composés la même règle que j'ai suivie à l'occasion de la mannite et des autres matières sucrées : on fait suivre le nom de l'alcool générateur par un adjectif indiquant le nom de l'acide et sa proportion équivalente : mannite tristéarique. Cette règle prévient l'emploi de ces noms barbares et hypothétiques trop souvent employés dans la désignation des combinaisons nouvellement découvertes.

» Enfin, les composés nouveaux que je vais décrire se préparent par la même méthode générale que les corps artificiels et les combinaisons des diverses matières sucrées avec les acides : on chauffe à 200 degrés pendant huit à dix heures, dans des tubes scellés, l'acide et le corps que l'on veut faire réagir. Dans ces conditions, la combinaison s'opère en général avec facilité, en vertu d'affinités simples et directes, et sans le concours de ces agents minéraux puissants, auxiliaires utiles vis-à-vis des substances stables, mais très-propres à opérer la destruction des composés plus délicats ou leur modification moléculaire.

I. — Cholestérine : $C^{52}H^{44}O^{2}$.

» Les combinaisons de la cholestérine avec les acides stéarique, benzoïque, butyrique, acétique, s'obtiennent à 200 degrés, comme il vient

d'être dit. Pour les purifier, on élimine d'abord l'excès de l'acide non combiné, en suivant la même marche que pour les corps gras artificiels (1). On obtient ainsi la combinaison neutre, mélangée avec l'excès de la cholestérine demeurée libre : on fait bouillir le tout avec huit à dix fois son poids d'alcool ordinaire, lequel dissout aisément à chaud la cholestérine et agit à peine sur sa combinaison ; on décante l'alcool bouillant et on répète cinq ou six fois le même traitement sur la combinaison demeurée insoluble ; puis on dissout cette dernière dans l'éther bouillant, lequel la dépose, en général, sous forme cristalline en se refroidissant. D'après l'analyse, les composés cholestériques se représentent par l'union de 1 équivalent de cholestérine et de 1 équivalent d'acide, avec séparation de 2 équivalents d'eau. Traités par les alcalis à 100 degrés, il résistent beaucoup plus que les corps gras neutres ; cependant, au bout de huit à dix jours d'action, ils se résolvent complétement en cholestérine et en acide, lequel demeure uni à l'alcali. J'ai préparé :

» La *cholestérine stéarique* : $C^{88}H^{78}O^{4} = C^{36}H^{36}O^{4} + C^{52}H^{44}O^{2} - 2HO$, matière neutre, incolore, cristallisée en petites aiguilles brillantes beaucoup plus volumineuses que la stéarine, peu soluble dans l'éther froid, presque insoluble dans l'alcool ordinaire, même bouillant ;

» La *cholestérine butyrique* : $C^{60}H^{50}O^{4} = C^{8}H^{8}O^{4} + C^{52}H^{44}O^{2} - 2HO$, substance neutre, solide, assez fusible, un peu soluble dans l'alcool chaud ;

» La *cholestérine acétique* ;

» Et la *cholestérine benzoïque* : $C^{66}H^{48}O^{4} = C^{14}H^{6}O^{4} + C^{52}H^{44}O^{2} - 2HO$, substance neutre, cristallisée en petites paillettes brillantes et micacées, fusible entre 125 et 130 degrés, assez soluble dans l'éther, très-peu soluble dans l'alcool bouillant.

» Ces faits prouvent que la cholestérine est un alcool analogue à l'éthal ; divers faits dont je poursuis l'étude me portent à croire que certains de ses éthers se rencontrent dans les produits normaux ou pathologiques de l'économie humaine.

» La cholestérine peut être regardée comme le type d'un série d'alcools monoatomiques représentés par la formule $C^{2n}H^{2n-8}O^{2}$. A cette série appartient également l'alcool cinnamique, $C^{18}H^{10}O^{2}$.

II. — Éthal : $C^{32}H^{34}O^{2}$.

» Comme application nouvelle de mes procédés, j'ai formé les éthers

(1) *Annales de Physique et de Chimie*, 3e série, tome XLI, pages 221 et 253 (1854).

stéarique, benzoïque, butyrique et acétique de l'éthal. J'ai purifié et analysé, en suivant la même marche que pour les composés cholestériques :

» L'*éthal benzoïque* : $C^{46}H^{38}O^{4} = C^{14}H^{6}O^{4} + C^{32}H^{34}O^{2} - 2HO$;

» Et l'*éthal stéarique* : $C^{68}H^{68}O^{4} = C^{36}H^{36}O^{4} + C^{32}H^{34}O^{2} - 2HO$, très-belle substance, fusible entre 55 et 60 degrés, cristallisée en lamelles larges et brillantes semblables au blanc de baleine.

III. — Tréhalose.

» Ses combinaisons se forment en petite quantité en chauffant le tréhalose à 180 degrés avec les acides. Elles sont isomériques ou peut-être identiques avec celles du glucose. Elles réduisent le tartrate cupropotassique. J'ai préparé le *tréhalose stéarique*, substance neutre, semblable à la stéarine; le *tréhalose benzoïque*, liquide neutre; le *tréhalose acétique*, liquide neutre assez soluble dans l'eau, et doué d'une amertume comparable à celle du sulfate de quinine; et le *tréhalose butyrique* : $C^{14}H^{11}O^{7} = C^{8}H^{8}O^{4} + C^{6}H^{5}O^{5} - 2HO$, liquide neutre, amer, soluble dans l'éther et dans l'alcool, très-peu soluble dans l'eau; bouilli avec de l'alcool et de l'acide chlorhydrique, il forme de l'éther butyrique.

IV. — Méconine : $C^{20}H^{10}O^{8}$.

» La méconine, chauffée à 200 degrés pendant quelques heures avec l'acide stéarique, a fourni un composé neutre, d'ailleurs peu abondant. On a séparé l'excès de méconine par l'eau bouillante et l'excès d'acide par la chaux éteinte. Le composé neutre peut se représenter par la formule :

$$C^{92}H^{78}O^{12} = 2C^{36}H^{36}O^{4} + C^{20}H^{10}O^{8} - 4HO.$$

Je n'ai pu contrôler cette formule par la saponification, faute de matière.

V. — Camphre de Bornéo ou camphol : $C^{20}H^{18}O^{2}$.

» Le camphre de Bornéo (1) joue le rôle d'un alcool; je le désignerai, pour abréger, sous le nom d'*alcool camphorique* ou *camphol*. Cette substance, chauffée à 200 degrés pendant quelques heures avec des acides organiques, s'y combine avec facilité. On sépare l'excès d'acide libre, puis on maintient le composé neutre dans une étuve à 150 degrés pendant une demi-journée : le camphol demeuré libre se volatilise. Ce procédé s'applique surtout aux

(1) Je dois cette substance à l'obligeance de M. de Vry.

éthers presque fixes; les éthers volatils pourraient sans doute être purifiés par la distillation. J'ai préparé le *camphol benzoïque* et le *camphol stéarique*, tous deux liquides, neutres, incolores, inodores, solubles dans l'éther et dans l'alcool, décomposables par les alcalis avec régénération des acides correspondants et du camphol. Le camphol stéarique répond à la formule :

$$C^{56}H^{52}O^{4} = C^{36}H^{36}O^{4} + C^{20}H^{18}O^{2} - 2HO.$$

» Ces éthers présentent un intérêt tout particulier par leurs relations avec divers composés naturels. En effet, ils peuvent se représenter par l'union des acides hydratés avec le carbure $C^{20}H^{16}$, c'est-à-dire avec ce carbure si répandu dans la nature et dont les états isomériques multiples constituent la plupart des essences végétales. Il serait possible que certains de ces éthers fissent partie constituante de substances naturelles, du succin par exemple.

» Le camphol est le premier exemple d'une série d'alcools monoatomiques caractérisés par la formule $C^{2n}H^{2n-2}O^{2}$.

» Les substances précédentes ne sont pas les seules que j'ai soumises à mes investigations ; mais, dans les autres essais, j'ai été arrêté par le manque de matière et par la difficulté des purifications. Quoi qu'il en soit, ces résultats, joints à ceux que j'ai déjà obtenus sur les matières sucrées et à ceux de divers autres expérimentateurs, tendent à faire rentrer la plupart des matières organiques ternaires oxygénées dans un petit nombre de groupes fondamentaux : acides, alcools, aldéhydes et corps conjugués formés par l'union réciproque de ces principes, telles sont les catégories auxquelles on doit chercher désormais à rattacher les substances organiques ternaires oxygénées. Les méthodes d'analyse et de synthèse deviennent chaque jour plus étendues et plus précises; elles permettent de donner aux investigations une base définie et d'en réduire les résultats sous un petit nombre de points de vue très-féconds et très-généraux. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la série camphénique; par* **M. Berthelot.**

« Les relations qui existent entre la formule du camphre de Bornéo ou camphol, $C^{20}H^{18}O^{2}$, celle du camphre ordinaire, $C^{20}H^{16}O^{2}$, et celle des carbures isomériques, $C^{20}H^{16}$ (1), et la formation artificielle du camphre

---

(1) Dumas, *Annales de Chimie et de Physique*, 2e série, t. L, p. 232 (1832).

ordinaire au moyen du camphre de Bornéo réalisée par M. Pelouze (1), m'ont conduit à tenter les expériences inverses et à former ces substances les unes avec les autres. J'ai poursuivi cette tentative, non point en me fondant sur des rapprochements de formules, trop souvent stériles, mais sur les considérations relatives à la similitude des états moléculaires.

» En effet, si le camphol et le camphre ordinaire sont comparables au point de vue de leurs propriétés physiques, il n'en est plus de même des carbures $C^{20}H^{16}$. Aucun de ces corps actuellement connus n'affecte l'état solide ni les propriétés physiques si caractéristiques des matières camphrées. Mais plusieurs de ces carbures, sinon tous, et l'essence de térébenthine notamment, peuvent former un chlorhydrate cristallisé, $C^{20}H^{16}.HCl$, doué des propriétés générales des matières camphrées et désigné souvent, en raison de ce fait, sous la dénomination impropre de camphre artificiel. C'est ce chlorhydrate que j'ai pris pour point de départ. Bien que mes recherches ne soient pas encore terminées, j'ai déjà obtenu un certain nombre de résultats que je crois utile d'indiquer brièvement.

» J'ai décomposé le chlorhydrate solide, $C^{20}H^{16}.HCl$, dans des conditions spéciales et propres à prévenir toute modification moléculaire, ce qui n'avait pas été fait jusqu'à présent, et j'ai obtenu un carbure d'hydrogène de la formule $C^{20}H^{16}$, doué du pouvoir rotatoire, volatil vers 160 degrés, cristallisé et fusible à 46 degrés, tout semblable aux camphres proprement dits : c'est le *camphène* véritable. L'acide chlorhydrique le change entièrement en chlorhydrate solide.

» Ce camphène, oxydé sous l'influence du noir de platine, se métamorphose en une matière volatile et cristalline, douée de l'odeur et de l'aspect du camphre ordinaire et probablement identique avec lui : je n'en ai point encore terminé l'étude.

» Enfin le camphre ordinaire, $C^{20}H^{16}O^2$, a été chauffé entre 180 degrés et 200 degrés, avec une solution alcoolique de soude, conformément à la méthode de M. Cannizzaro pour transformer les aldéhydes en alcools. Il a fourni du camphol, $C^{20}H^{18}O^2$.

» Voici comment j'ai isolé cette dernière substance. Après avoir ouvert les tubes où s'est opérée la réaction, je précipite par l'eau (2) la matière camphrée, je la comprime, je la purifie par sublimation, puis je la chauffe

(1) *Comptes rendus*, t. XI, p. 365 (1841).

(2) L'eau retient en dissolution le sel de soude d'un acide résineux particulier, l'acide *camphique*, $C^{20}H^{16}O^4$?

à 200 degrés avec l'acide stéarique. Dans ces conditions, le camphre ordinaire ne forme pas de combinaison neutre en proportion sensible, tandis que le camphol forme une grande quantité de camphol stéarique, facile à isoler et à purifier. Le corps ainsi préparé possède la composition normale $C^{56}H^{52}O^{4}$. Décomposé par la chaux sodée à 120 degrés, il régénère aisément le camphol, $C^{20}H^{18}O^{2}$, avec sa composition et ses propriétés physiques les plus essentielles. Le camphol ainsi régénéré renferme

$$C = 77,6,$$
$$H = 11,8.$$

La formule, $C^{20}H^{18}O^{2}$, exige :

$$C = 77,9,$$
$$H = 11,7.$$

» Ces résultats, qu'il est nécessaire de compléter par l'étude des pouvoirs rotatoires et par celle du produit d'oxydation du camphène, établiront entre les divers camphres et les carbures d'hydrogène naturels un ensemble de relations expérimentales fondées essentiellement sur l'étude comparée des états moléculaires correspondants. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur la matière colorante du vin ; par* M. **Glénard**. (Extrait par l'auteur.)

« Pour préparer cette matière, on verse dans le vin une solution de sous-acétate de plomb qui y produit un précipité bleu qu'on lave à l'eau distillée. On le sèche ensuite de 100 à 110 degrés, et on le réduit en une poudre fine qu'on traite, dans un appareil à déplacement, par de l'éther anhydre chargé de gaz acide chlorhydrique sec. Au contact de la solution éthérée d'acide chlorhydrique, le précipité bleu s'est transformé, il est devenu rouge vif. On a eu soin de ne mettre de l'éther acide que ce qu'il en fallait pour saturer l'oxyde de plomb.

» Bientôt l'éther s'est écoulé par la partie inférieure de l'appareil après avoir traversé la colonne de précipité plombique et y avoir laissé l'acide chlorhydrique qu'il contenait. L'éther qui s'écoulait le premier avait une teinte jaune un peu brunâtre, une forte réaction acide. On a lavé avec de l'éther pur jusqu'à ce que celui-ci ne présentât plus de réaction acide.

» Ce lavage est essentiel et doit être poussé à bout, sous peine d'échouer plus tard pour l'obtention de la matière colorante.

» Par l'évaporation du liquide éthéré, j'ai retiré diverses matières que

je me borne à mentionner dans ce moment, ne voulant m'occuper dans cette Note que de ce qui concerne le principe colorant. Ces matières sont de l'acide tartrique, du tanin, un acide cristallisé, fusible et volatil sans décomposition, une matière grasse brune, une matière comme cireuse.

» Le précipité bien lavé à l'éther est séché à l'air libre pour le débarrasser de l'éther qu'il retient, puis introduit dans un matras et mis en digestion avec de l'alcool rectifié à 36 degrés centésimaux. L'alcool se colore aussitôt en un rouge vif, d'une intensité extraordinaire et d'une nuance très-belle, tandis que le précipité se décolore. On jette sur un filtre, on lave avec de l'alcool tant que celui-ci passe coloré, puis on distille au bain-marie jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une très-petite quantité de liquide. On laisse refroidir et on mêle le résidu avec quatre ou cinq fois son volume d'eau distillée. Si les lavages à l'éther ont été bien faits de manière à enlever parfaitement les acides, la matière colorante se sépare alors presque entièrement sous la forme de flocons rouges, car elle est à peine soluble dans l'eau; mais s'il reste des acides dans le résidu, une portion de matière colorante reste en dissolution et colore le liquide en rouge plus ou moins foncé.

» On recueille cette matière sur un filtre et on lave à l'eau distillée; ce lavage n'en fait perdre qu'une bien petite quantité, car l'eau est à peine teintée en rose.

» Cette matière, c'est le principe colorant du vin. Humide, elle est d'un rouge brun lie foncée sans éclat; si elle est séchée en masse, elle paraît presque noire; mais si on la réduit en poudre, elle est d'un beau rouge violacé; si la dessiccation s'est faite vers 100 à 120 degrés, elle est d'un rouge brun.

» Elle est à peine soluble dans l'eau, un peu plus à chaud qu'à froid. Elle est assez soluble dans l'alcool; il suffit d'une très-faible quantité de cette matière pour colorer l'alcool en un beau rouge cramoisi.

» Je nomme *œnoline* la matière colorante du vin; elle a pour formule $C^{20}H^{10}O^{10}$, elle se combine avec les bases et particulièrement avec l'oxyde de plomb en perdant 1 équivalent d'eau : ainsi le sel de plomb $= C^{20}, H^{9}, O^{9}, PbO$.

» J'ai exposé dans le Mémoire dont je donne ici l'extrait les principales propriétés de l'œnoline. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur une nouvelle base obtenue par l'action de l'ammoniaque sur le tribromure d'allyle; par* **M. Maxwell Simpson.**

« Ces recherches forment la suite de celles que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie dans sa séance du 19 avril dernier.

» En faisant réagir l'ammoniaque sur le tribromure d'allyle, j'ai obtenu un sel renfermant $C^{12}H^{10}Br^2Az, Cl$, et dont j'avais représenté la constitution par la formule

$$Az\left\{\begin{matrix} CH^5Br^6 \\ C^6H^5Br \end{matrix}\right\}Cl.$$

» Les expériences que j'ai faites depuis sur la base elle-même que renferme ce sel me portent à modifier légèrement la formule rationnelle dont il s'agit. J'ai trouvé en effet que cette base ne renferme point d'oxygène et qu'elle contient un équivalent d'hydrogène capable d'être remplacé par un radical organique. La formule précédente ne s'accorderait pas avec ces résultats. Je propose donc de l'écrire

$$Az\left\{\begin{matrix} C^6H^4Br \\ C^6H^4Br \\ H^2 \end{matrix}\right\}Cl.$$

» Cette nouvelle formule représente le chlorure d'un ammonium dans lequel 2 équivalents d'hydrogène sont remplacés par le radical monobasique

$$C^6H^4Br.$$

» La formation de la base peut être expliquée de la manière suivante :

$$C^6H^5Br^3 + AzH^3 = C^6H^4Br^2 + AzH^4Br,$$

$$2C^6H^4Br^2 + 3AzH^3 = Az\left\{\begin{matrix} C^6H^4Br \\ C^6H^4Br \\ H \end{matrix}\right\} + 2(AzH^4Br).$$

» J'ai réussi à fixer le poids atomique du nouveau corps et à confirmer la formule précédente par l'analyse d'un sel double renfermant du chlorure de platine. Ce sel peut être préparé facilement, dans un état de pureté parfaite, en mêlant des solutions concentrées et froides du chlorure or-

ganique et de chlorure de platine. On obtient un précipité jaune-orangé qu'on lave avec de l'alcool absolu dans lequel il est presque insoluble. Les analyses suivantes expriment la composition de ce sel, séché à 100 degrés :

	Théorie.	Expériences I.	II.	III.
Carbone	15,61	15,73	»	»
Azote	2,17	2,34	»	»
Chlore	3,03	»	»	»
Brome	23,10	»	»	»
Platine	21,40	21,35	21,16	21,05
	100,00			

» On voit que ces analyses s'accordent parfaitement avec la formule

$$Az\left\{\begin{matrix} C^6H^4Br \\ C^6H^4Br \\ H^2 \end{matrix}\right\}Cl + PtCl^2,$$

qui représente une combinaison de chlorure de platine et de *chlorure de dibromallylammonium*.

» La potasse caustique étendue, ajoutée à la solution de ce dernier chlorure, en précipite la base sous la forme d'une huile dense. La composition de cette base, lavée à l'eau et desséchée dans le vide, est donnée par les analyses suivantes :

	Théorie.	Expériences I.	II.	III.
Carbone	28,24	28,93	29,22	29,17
Hydrogène	5,53	3,80	3,34	3,86
Azote	5,49	»	»	»
Brome	62,70	»	»	»
	100,00			

» Ces nombres conduisent à la formule

$$Az\left\{\begin{matrix} C^6H^4Br \\ C^6H^4Br \\ H \end{matrix}\right\}.$$

» Les analyses ont été faites avec des échantillons provenant de prépara-

tions différentes; la substance employée pour la dernière analyse avait été précipitée par l'ammoniaque.

» Le nouvel alcaloïde ne paraît pas avoir une grande tendance à former des sels cristallisables. Le sulfate peut être obtenu facilement en dissolvant la base dans l'acide sulfurique et en enlevant l'excès d'acide avec le carbonate de baryte. La solution filtrée et évaporée laisse une masse gommeuse.

» En mélangeant des solutions alcooliques de la base et de sublimé corrosif, on obtient un abondant précipité cristallin, probablement une combinaison des deux substances.

» Dans le but de rechercher si le nouvel alcaloïde renferme encore un équivalent d'hydrogène capable d'être remplacé par un radical organique, je l'ai soumis à l'action de l'iodure d'éthyle; 2 grammes de la base ont été enfermés dans un tube avec un grand excès d'éther iodhydrique, et le tube a été chauffé pendant vingt heures au bain-marie. Une huile épaisse et demi-cristalline s'est formée et s'est précipitée au fond du tube. L'excès d'iodure d'éthyle ayant été séparé par distillation au bain-marie, le résidu a été dissous dans l'eau et la solution a été précipitée par la potasse. Une huile lourde s'en est séparée. Elle a été lavée à l'eau et séchée dans le vide au-dessus d'un vase renfermant de l'acide sulfurique. La solution aqueuse dont elle s'était séparée, neutralisée par l'acide nitrique, a donné avec le nitrate d'argent un abondant précipité d'iodure. L'huile elle-même représente une base que je nommerai *éthylodibromallylammoniaque*. Sa composition est représentée par la formule

$$\mathrm{Az}\left\{\begin{matrix}\mathrm{C^6\,H^4\,Br}\\ \mathrm{C^6\,H^4\,Br}\\ \mathrm{C^4\,H^5}\end{matrix}\right.$$

qui se déduit des analyses suivantes :

	Théorie.	Expérience.
Carbone	33,92	34,21
Hydrogène	5,59	4,87
Azote	4,94	»
Brome	56,55	»
	100,00	

» La base éthylée est douée d'une saveur très-piquante et d'une odeur alliacée. Elle est insoluble dans l'eau; mais elle se dissout dans les acides.

C'est une base plus forte que celle dont elle dérive; elle précipite l'oxyde de cuivre du sulfate, et se comporte avec les papiers réactifs comme une substance alcaline. Le manque de matière m'a empêché de poursuivre l'éthylation de cet alcaloïde, de manière à le transformer en une base ammoniée.

» Voulant m'assurer si le bromure de propylène bromé (C^6H^5Br, Br^2) donnerait, sous l'influence de l'ammoniaque, les mêmes produits que le tribromure d'allyle, j'ai chauffé ce bromure dans un tube avec une solution alcoolique d'ammoniaque. Du bromure d'ammonium s'est formé, mais en moins grande quantité que dans l'expérience précédente, quoique le mélange ait été chauffé plus longtemps. Le tube ayant été ouvert, on a ajouté de l'eau à la solution alcoolique. Une huile lourde, presque égale en quantité au bromure qui avait été employé, s'est séparée. Cette huile est complétement insoluble dans l'acide chorhydrique. Son point d'ébullition est de beaucoup inférieur à celui du bromure de propylène bromé. La plus grande partie passe entre 107 et 120 degrés. Néanmoins l'analyse a prouvé que la composition de ce liquide ne diffère pas beaucoup de celle du bromure de propylène bromé. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Formule d'un liquide propre à amalgamer par simple immersion les zincs des piles électriques; par* M. **Berjot**.

« Par la méthode ordinaire on place les zincs dans une espèce de petit moule en bois, ayant à peu près la forme du zinc, on verse du mercure dans ce moule et on plonge le tout dans une cuve remplie d'eau acidulée. Alors, avec un pinceau composé de fils de cuivre très-fins, on promène le mercure sur toute la surface du zinc, qui se l'approprie d'autant mieux, que l'amalgamation s'opère en même temps que le décapage.

» Quelque simple que paraisse cette méthode, elle exige une certaine dépense de mercure et un temps tellement long, que souvent on préfère user ses zincs plutôt que de recommencer à les amalgamer après qu'on s'en est servi. Pourtant cette opération est non-seulement importante au point de vue économique des zincs, mais encore au point de vue de l'électricité produite.

» Avec le liquide proposé, il suffit de quelques secondes d'immersion pour amalgamer complétement le zinc le plus rongé. M. Ruhmkorf, qui a eu dernièrement l'occasion d'en faire l'application aux piles électriques de

l'école de Guadalajara (Espagne), m'ayant assuré que ce serait rendre service aux personnes qui s'occupent d'expériences électriques que d'en publier la formule, je m'empresse de la faire connaître.

» On fait dissoudre à chaud 200 grammes de mercure dans 1000 grammes d'eau régale (acide nitrique 1, acide chlorhydrique 3); la dissolution du mercure étant terminée, on y ajoute 1000 grammes d'acide chlorhydrique. Avec un litre de ce liquide, dont le prix n'excède pas 2 francs, on peut amalgamer plus de cent cinquante zincs. »

MATHÉMATIQUES. — *Note sur les corps qui exercent des attractions égales sur un point matériel; par* **M. T.-A. Hirst.**

« En poursuivant mes recherches sur ce sujet, dont une première partie a été publiée en Angleterre, j'ai été amené à m'occuper du problème suivant.

» Supposons que la densité de la matière attirante soit la même en tous les points où un rayon vecteur, qui part du point attiré, rencontre les surfaces attirantes, cette densité pouvant d'ailleurs varier d'un rayon à l'autre, et appelons *portions correspondantes* les parties de ces surfaces qu'intercepte un cône quelconque ayant son sommet à ce même point attiré; le problème en question pourra s'énoncer de la manière suivante : Trouver toutes les surfaces dont les portions correspondantes exercent sur un point matériel la même attraction que la portion correspondante d'une surface donnée.

» Ce problème se réduit sans difficulté à un autre purement géométrique, et qui est de trouver toutes les surfaces qui coupent, sous des angles donnés, les divers rayons d'un faisceau qui a pour centre le point attiré.

» En employant les coordonnées polaires, on trouve que la solution de ce problème est donnée par l'intégrale générale d'une équation du second degré aux différences partielles du premier ordre; dans cette équation,

$$\text{(A)} \qquad \frac{1}{r^2}\left(\frac{dr}{d\theta}\right)^2 + \frac{1}{r^2\sin^2\theta}\left(\frac{dr}{d\varphi}\right)^2 = \operatorname{tang}^2\psi,$$

ψ, fonction donnée de θ et φ, représente l'angle compris entre le rayon vecteur et la normale en un point quelconque.

» Il résulte de cette équation que parmi les surfaces de même attraction seront toujours comprises, d'une part celles qui ont des rayons vecteurs directement proportionnels, et d'autre part celles dont les rayons vecteurs

sont réciproquement proportionnels. Ces dernières surfaces jouent un grand rôle dans plusieurs questions de physique, comme l'ont fait voir MM. Thompson et Liouville. J'ignore si la propriété que je viens d'indiquer a été déjà remarquée.

» Avant de traiter l'équation (A), j'en déduis une relation générale entre deux surfaces quelconques d'égale attraction, relation qui permet ensuite de trouver une infinité de systèmes de quatre surfaces d'égale attraction. Voici en peu de mots en quoi consiste cette méthode. Par l'intégration de deux équations différentielles ordinaires on détermine deux surfaces (ρ) et (ρ_1) telles que, pour chaque paire de leurs points correspondants, les deux plans qui passent respectivement par le rayon vecteur commun et par les deux normales correspondantes sont perpendiculaires entre eux. Cela posé, les rayons vecteurs des quatre surfaces en question ont les valeurs

$$r = c\sqrt{\frac{\rho}{\gamma}.\frac{\rho_1}{\gamma_1}},\quad r' = c'\sqrt{\frac{\gamma}{\rho}.\frac{\gamma_1}{\rho_1}},\quad r_1 = c_1\sqrt{\frac{\rho}{\gamma}.\frac{\gamma_1}{\rho_1}},\quad r'_1 = c'_1\sqrt{\frac{\gamma}{\rho}.\frac{\rho_1}{\gamma_1}},$$

où c, c', c_1, c'_1, γ, γ_1 sont des constantes arbitraires.

» De cette manière, je trouve, entre autres, le système suivant de surfaces: 1° un plan perpendiculaire à une droite donnée, qui passe par le point attiré; 2° la surface réciproque de ce plan, c'est-à-dire une sphère quelconque qui passe par le point et dont le centre se trouve sur la droite; 3° un cylindre droit ayant pour base un cercle qui passe aussi par le point et dont le centre est sur la droite; 4° la surface réciproque de ce cylindre, qui est facile à construire.

» Dans quelques cas particuliers, l'équation (A) peut être traitée par la méthode de Monge; c'est ce qui arrive, par exemple, lorsque $\tang^2\psi$ est une fonction de θ seulement. Dans le cas du plan, que j'examine plus particulièrement et où l'on a $\psi = \theta$, je trouve que *la caractéristique* de toutes les surfaces de même attraction que le plan donné est une courbe à double courbure du troisième ordre, qui passe par le point attiré.

» Parmi beaucoup de surfaces, plus ou moins compliquées, dont les portions correspondantes exercent sur l'origine une attraction égale à celle d'un plan (et dans la même direction), j'en citerai une seulement. C'est une surface du troisième ordre qui a pour équation

$$\frac{b^2y^2}{[(1-a)c-b^2x]x} - \frac{b^2x^2}{[(1+a)c+b^2x]x} = 1,$$

où a, b, c sont des constantes arbitraires dont les deux premières seulement sont assujetties à la condition $a^2 + b^2 = 1$. Dans le cas de $a = 1$, $b = 0$, on retrouve le cylindre déjà mentionné.

» J'espère pouvoir présenter bientôt à l'Académie le Mémoire dont cette Note n'est qu'un résumé très-succinct. »

M. **Duparcque** adresse quelques remarques à l'occasion d'une Lettre de *M. Jobard* sur les *pluies de crapauds* (1) et des réflexions qu'elle a provoquées de la part *M. Duméril* à qui elle était adressée. M. Duparcque rappelle qu'il a lui-même, en octobre 1834, fait de cette question l'objet d'une communication à l'Académie, et il en reproduit les conclusions. Il ne répète point d'ailleurs une observation qui lui était personnelle, mais cette observation a été consignée dans un article de la *Revue des Deux-Mondes*, année 1853, t. IV, p. 205, article où se trouvent également analysées plusieurs autres Lettres adressées à l'Académie des Sciences dans les séances des 20 et 27 octobre 1834, et relatives à des faits analogues.

M. **Dezautière**, médecin à Decize (Nièvre), communique à la même occasion, le récit d'un fait qui lui a été rapporté par un témoin oculaire :

« Il y a quelques années, dit-il, un ingénieur des Ponts et Chaussées surpris par un orage se refugia dans une maison. Il tomba une abondante pluie : l'ingénieur et les habitants de la maison virent plusieurs crapauds tomber par la cheminée dans le foyer de la chambre où on s'était refugié. L'averse passée, on sortit, et l'on vit la terre couverte d'animaux semblables à ceux qui étaient tombés dans le foyer. »

M. **Van Bibber** adresse de Baltimore (États-Unis d'Amérique) une Lettre ayant pour objet d'inviter les Membres de l'Académie qui se sont occupés plus particulièrement d'hygiène publique à vouloir bien lui communiquer les résultats de leurs recherches sur la question des agents désinfectants considérés au point de vue des mesures sanitaires applicables aux grands centres de population; comme Membre d'une Commission de salubrité qui

(1) *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie*, tome XLVII, page 159.

aura à s'occuper de cette question, M. Van Bibber désire s'entourer de toutes les lumières possibles, et ne manquera pas, en profitant des renseignements importants qui lui seront adressés, de les rapporter chacun à leur auteur.

M. **Hirns** annonce l'envoi d'un Mémoire imprimé sur l'équivalent de la chaleur et exprime le désir que la partie expérimentale de son travail puisse devenir l'objet d'un Rapport.

Le Mémoire annoncé n'est pas encore parvenu au Secrétariat. Si d'ailleurs il est écrit en français, comme il y a lieu de le supposer, il ne pourra, d'après une décision déjà ancienne de l'Académie, relativement aux ouvrages imprimés, être l'objet d'un Rapport.

M. **Bonnet** adresse de Rom (département des Deux-Sèvres) une Note sur une variété bien connue de poules domestiques, la poule sans croupion; d'après les renseignements qui lui ont été fournis dans un canton du Limousin, ces poules pondraient plus longtemps que les autres et constitueraient ainsi une race qu'il y aurait utilité à propager.

M. **Sisai de Paramo** présente une Note « Sur une nouvelle application de la céramique » (l'imitation des fleurs naturelles), application qui lui semble pouvoir être fort utile aux botanistes et aux horticulteurs.

La séance est levée à 4 heures trois quarts. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 9 août 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus des Séances et Mémoires de la Société de Biologie; 2e série, t. IV, année 1857. Paris, 1858; in-8°.

Traité de la folie des femmes enceintes, des nouvelles accouchées et des nourrices, et considérations médico-légales qui se rattachent à ce sujet; par M. le Dr L.-V. MARCÉ. Paris, 1858; 1 vol. in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Cl. Bernard.)

De la muscardine et des moyens d'en prévenir les ravages dans les magnaneries; par M. CICCONE. Paris, 1858; in-8°; *accompagné d'un exemplaire du Rapport fait sur cet ouvrage à la Société impériale et centrale d'Agriculture; par* M. le Dr MONTAGNE; br. in-8°.

Observations sur le mode d'établissement des lignes télégraphiques sous-marines; par M. F.-M. BAUDOUIN. Paris, 1858; br. in-8°.

Discours sur l'unité de l'espèce humaine; par M. le Dr L. HEGEWALD. Dijon, 1858; br. in-8°.

Origine des champignons; la truffe et sa culture; par M. D. CLOS; br. in-8°.

Pourret et son histoire des cistes; par le même; br. in-8°.

Congrès scientifique de France, XXIVe *session, tenue à Grenoble en septembre* 1857; br. in-8°.

Novorum actorum Academiæ Cesareæ Leopoldino-Carolinæ naturæ curiosorum, voluminis vicesimi sexti pars prior, cum tabulis XXX. Vratislaviæ et Bonnæ, 1858; in-8°.

De polypis œsophagi atque de tumore ejus generis primo prospere exstirpato commentationem scripsit locum in facultate medicorum universitatis literarum Vratislaviensis rite occupaturus, auctor Albrecht Theodorus MIDDELORPF. Vratislaviæ, 1857; br. in-4°.

Sulle... *Sur les inondations survenues en France dans ces derniers temps et sur les mesures proposées pour y apporter remède, etc.; par* M. E. LOMBARDINI.

Milan, 1858; in-4°. (Renvoyé à titre de renseignement à la Commission des inondations.)

Esperimento... *Essai sur l'emploi des hypophosphites de soude et de chaux dans la phthisie pulmonaire; par* M. G. NAMIAS, premier médecin de l'hôpital de Venise; br. in-8°.

Sulla... *Observations sur la tuberculisation de l'utérus et des organes annexes; par* le même. Venise, 1857; br. in-8°. (Concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Considerazioni... *Considérations sur la leucocitémie suivies d'une histoire de la leucocitémie splénique. = Considérations sur la mélanémie cutanée; par* M. A. DE MARTINI; br. in-4°. (Concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Memoria... *Mémoire sur la coloration de la vue par l'action de la santonine; par* le même; br. in-8°.

Applicazione .. *Application du ferrocyanure de potasse à la détermination quantitative du cuivre contenu dans les minerais; par* M. M. GALLETTI; br. in-4°.

Sopra... *Mémoire sur une formule de Lagrange relative au mouvement des liquides dans les vases; par* M. A. GENOCCHI. Rome, 1858; br. in-8°.

Magnetische... *Observations magnétiques et météorologiques de Prague, publiées par* M. J.-G. BÖHM et F. KARLINSKI; année 1857. Prague, 1858; in-4°.

ERRATA.

(Séance du 2 août 1858.)

Page 239, ligne 24, *au lieu de* GAUDINET, *lisez* GAUMÉ.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 AOUT 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE. — *Du redressement immédiat, et de la cautérisation sous le bandage amidonné dans le traitement des tumeurs blanches des articulations; par* **M. A. Bonnet.** (Extrait par l'auteur.)

« S'il est des tumeurs blanches dans lesquelles les os aient leur direction et leurs rapports normaux, il en est d'autres en grand nombre où les lésions articulaires coexistent avec des déviations et des luxations incomplètes. La prudence oblige quelquefois de respecter ces déformations; mais souvent il importe de replacer les membres dans une bonne direction.

» Lorsqu'un redressement est ainsi indiqué, deux méthodes sont en présence : celle du redressement immédiat par une opération; celle du redressement lent et graduel par des machines.

» Une expérience comparative très-étendue m'a démontré la supériorité de la première de ces méthodes. Depuis plus de vingt ans je l'ai appliquée aux arthrites aiguës. MM. Dieffenbach, Palasciano et Borelli l'ont étendue, avec des perfectionnements très-remarquables, aux ankyloses angulaires du genou.

» J'en ai proclamé, il y a sept ans, la supériorité dans les coxalgies avec adhérences fibreuses. J'établis aujourd'hui que, dans toutes les difformités

sans lésion organique ou coexistantes avec des tumeurs blanches rhumatismales ou scrofuleuses, en voie d'accroissement ou de résolution, le mode de redressement qu'on doit préférer est celui qui n'exige qu'une seule séance opératoire suivie d'une immobilisation prolongée pendant plusieurs semaines.

» Voici les règles dont j'ai reconnu l'utilité par une expérience qui porte au moins sur deux cents cas, parmi lesquels j'estime à soixante environ les opérations faites sur des tumeurs blanches du pied, du genou, du coude et de la hanche.

» 1°. Et d'abord il faut bien se rendre compte du but qu'on se propose. Ce but est facile à saisir, si l'on a affaire à un genou fléchi, à un pied renversé en dedans ou en dehors; il est plus obscur dans les déformations de la hanche. Les praticiens continuent à croire qu'il s'agit alors de faire cesser l'allongement ou le raccourcissement du membre malade, de tirer sur le membre le plus court, et, s'il y a luxation, de faire rentrer la tête du fémur dans le cotyle qu'elle aurait abandonné. Il n'y a dans toutes ces opinions que des conséquences fausses déduites des faits mal observés. Comme je l'ai prouvé dès mes premiers écrits sur les maladies articulaires, le traitement orthopédique se réduit à faire cesser la flexion ou l'une des inclinaisons latérales de la cuisse sur le bassin, et, s'il y a luxation, de faire descendre la tête du fémur au bas de l'acétabulum, dont elle occupe la partie supérieure devenue plus élevée par une ulcération profonde.

» 2°. Le but une fois déterminé, il s'agit de connaître les moyens de l'atteindre. Or, la règle essentielle et générale, c'est qu'il faut, avant tout, assouplir la jointure, et, pendant l'anesthésie, lui rendre complétement sa mobilité. Ceux qui procèdent sans cette préparation au rétablissement de la rectitude tentent des efforts impuissants, s'ils agissent avec modération; ils s'exposent à fracturer les os, s'ils procèdent avec violence. Pour éviter cette insuffisance ou ces dangers, il faut procéder par une série alternative de flexions et d'extensions douces, graduées, et allant jusqu'à la limite extrême des mouvements naturels.

» 3°. Les adhérences rompues, la mobilité rétablie, on peut procéder au redressement des difformités et à la réduction des déplacements. Des tractions et des pressions convenables suffisent alors; le succès est en raison de la mobilité préalablement obtenue.

» 4°. Quand le membre sur lequel on opère a repris autant que possible une bonne direction, il ne s'agit plus que de l'assujettir dans sa position nouvelle avec des précautions capables de prévenir autant que possible les dou-

leurs consécutives. On peut employer, dans cette intention, les gouttières en fil de fer recuit convenablement matelassées. Mais ces gouttières ne sont point indispensables, et il est même préférable d'employer un bandage ouaté, cartonné et amidonné. Ce bandage réussit admirablement à prévenir le retour de la difformité et à empêcher le développement de toute inflammation. Pour lui donner une solidité immédiate, j'ai remplacé les attelles en carton sec de M. Seutin, par des attelles en fil de fer recuit. Cette modification mérite d'être adoptée.

5°. Le bandage amidonné doit être laissé en place pendant trois à quatre semaines. Au bout de ce temps on l'enlève, on visite les parties malades, et l'on s'occupe, soit en l'appliquant de nouveau, soit en se servant d'appareils particuliers, de perfectionner le redressement et de prévenir le retour de la difformité, qui conserve longtemps de la tendance à se reproduire.

» Le résultat général de mes observations peut se résumer en disant : que le redressement immédiat appliqué à propos, convenablement exécuté, et suivi de tous les moyens complémentaires, est admirable de simplicité dans les suites et de perfection dans les résultats.

» Pour obtenir ces avantages, il importe d'opérer des enfants ou des adolescents; il faut ne jamais entreprendre des ankyloses devenues osseuses ou des ankyloses maintenues par des tissus fibreux très-résistants, et dont la formation a coïncidé avec des ulcérations profondes. Enfin, en pratiquant les sections sous-cutanées et en plaçant les bandages inamovibles, il faut se conformer à tous les préceptes donnés par MM. Jules Guérin, Seutin, etc.

» Dans les tumeurs blanches, le redressement a bien l'avantage, une fois le malade guéri, de lui donner un membre bien conformé et propre à remplir ses fonctions; il enlève bien la cause d'inflammation et de douleurs que produit la torsion d'une jointure, et l'expérience prouve que, lorsqu'il a été opéré, on observe une tendance notable vers l'amélioration, sous le rapport des souffrances et de l'engorgement; mais il ne tend pas directement à guérir la maladie elle-même. C'est pour atteindre ce but que j'ai institué la cautérisation sous *le bandage amidonné.*

» Pour cautériser la peau, je me suis contenté en général d'employer la potasse ou le chlorure de zinc, dont l'application n'entraîne aucun appareil effrayant.

» Deux phénomènes immédiats très-remarquables signalent l'effet des cautérisations par la potasse sous le bandage amidonné : je veux parler de l'absence habituelle de douleurs et du peu d'abondance de la suppuration.

» Ces phénomènes particuliers ne s'observent plus au même degré, si l'on

cautérise avec le chlorure de zinc : les douleurs locales et la suppuration ne diffèrent qu'exceptionnellement alors de ce qu'elles sont dans les conditions ordinaires.

» Grâce au repos complet au milieu duquel les révulsifs agissent sur la peau et le tissu cellulaire, l'inflammation locale qu'ils produisent ne se propage pas aux synoviales malades, ainsi qu'on le voit souvent lorsque les os sont abandonnés à leurs mouvements naturels. Dès lors ces révulsifs peuvent être employés avec énergie, et l'on peut en recouvrir toutes les parties tuméfiées dont on veut exciter la résolution.

» Quel qu'ait été le choix du caustique, il importe que le bandage s'étende assez loin pour procurer une immobilité absolue et une enveloppe protectrice complète; par exemple, après une opération sur le genou, il doit se prolonger depuis l'extrémité du pied jusqu'au bassin, et dès lors immobiliser le pied et la hanche elle-même.

» Les cautérisations révulsives ne sont plus suffisantes lorsque la suppuration existe dans la membrane synoviale, et s'est fait jour au dehors par des trajets fistuleux encore sous-cutanés ou complétement ouverts. La cautérisation doit porter alors sur les parties malades elles-mêmes, ou tout au moins sur les extrémités des canaux qui conduisent le pus au dehors. Je donne toujours alors la préférence au chlorure de zinc.

» Ces opérations doivent être évitées chez les malades avancés en âge et chez les jeunes sujets de constitution tuberculeuse et atteinte de vastes dépôts froids.

» J'ai commencé au printemps 1857 les cautérisations, ainsi associées à l'immobilité et à l'abri du contact de l'air. Les résultats m'ont paru très-encourageants dès le début. Les faits que j'ai recueillis depuis cette époque, et qui s'élèvent au moins à soixante, m'ont confirmé dans mes premières impressions.

» Lorsque les tumeurs fongueuses ne contenaient point de pus, j'ai vu changer complétement leur marche : des diminutions régulières de tous les symptômes, et en particulier des douleurs, du gonflement et de la raideur ont remplacé l'accroissement progressif qui suit l'emploi des applications variées qui forment encore la base de la pratique ordinaire.

» Ces effets ont été plus remarquables encore dans les tumeurs blanches avec suppuration : j'ai pu guérir ou améliorer à un degré voisin de la guérison, dans les quinze mois qui viennent de s'écouler, trois tumeurs blanches du pied, autant du genou, et une du coude, toutes avec abcès multiples provenant des jointures et dans des conditions qui, d'après les vues qui

dirigent habituellement les chirurgiens, auraient entraîné une amputation.

» Dans ces cas difficiles, le traitement commence par une opération qui comprend tout à la fois un redressement, si le membre est dévié et qu'il n'y ait pas une ankylose à respecter; une cautérisation en rapport avec la nature des lésions; et enfin l'application d'un bandage inamovible. Puis viennent, pendant six semaines à deux mois, des renouvellements de bandage répétés aussi souvent que la propreté l'exige, et pendant lesquels de nouvelles cautérisations sont quelquefois nécessaires. Plus tard, la cicatrisation exigeant des pansements répétés et des applications diverses, on maintient les membres dans des gouttières qui les immobilisent, tout en laissant à nu les parties malades; on ne néglige pas les traitements qui agissent sur la constitution, et l'on termine par l'usage des tuteurs portatifs qui se placent et s'enlèvent à volonté, et qui sont indispensables pour soutenir les membres, qui restent longtemps trop faibles pour se passer d'appui.

» Tout cet ensemble de médications entraîne quelques dépenses, suppose le concours d'artistes habiles, comme celui que j'ai trouvé chez M. Blanc, mécanicien orthopédiste à Lyon, et exige beaucoup de temps et beaucoup de soins; mais il conduit à un but d'une haute importance.

» Comme ces assertions peuvent paraître exagérées, et qu'on ne peut convaincre que ceux qui voient et qui, ayant imité, ont réussi à leur tour, je ne peux m'empêcher d'exprimer le désir que, parmi les médecins qui complètent leurs études, il y en ait qui veuillent bien suivre, pendant quelques mois, dans les hôpitaux de Lyon, ma pratique dans le traitement des maladies articulaires et celle de M. Valette, chirurgien en chef de la Charité de Lyon, et de M. le Dr Philippeaux, qui en ont adopté les principes. Je suis convaincu que cette vérification démontrera que les assertions générales dans lesquelles j'ai dû me renfermer ne sont que l'expression rigoureuse des faits. »

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE L'ACADÉMIE DES BEAUX-ARTS annonce que cette Académie a désigné *M. H. Vernet* pour s'adjoindre à la Commission chargée par l'Académie des Sciences d'examiner un Mémoire et un écorché présentés par *M. Lami*.

MINÉRALOGIE. — *Détermination scientifique de la nature d'une pierre-gemme présentée à tort comme un diamant.*

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL lit l'extrait suivant d'une Lettre qui lui a été adressée de Vienne par *M. Haidinger :*

« Le volume de la pierre, qui du reste est très-bien taillée d'après la forme du Régent ou Pitt, est vraiment bien remarquable, sa hauteur étant de 43 millimètres sur 53 millimètres de diamètre, son poids de 168^{gr},8 ou 819 karats. Transparence parfaite, couleur tirant tant soit peu sur le bleu. Parmi les substances transparentes, la réfraction simple pouvait accuser le diamant ou une pierre de strass, la réfraction double le cristal de roche, le béryl blanc ou la topaze. Je commençai donc par examiner la pierre sous le point de vue de cette propriété physique, si facile à saisir. Je regardai la flamme d'une bougie à travers deux facettes artificielles considérablement inclinées entre elles sous un angle entre 40 et 45 degrés, savoir le grand octogone parallèle à la base, la table du brillant et une des facettes inclinées sur le sommet inférieur, nommées les *pavillons* par nos lapidaires. On distinguait facilement les deux images de la flamme colorées par réfraction, placées l'une à côté de l'autre et polarisées perpendiculairement l'une sur l'autre, lorsqu'on les regardait à travers une plaque de tourmaline. Tous les membres de la Commission, et le possesseur de la pierre, ont vu les deux images. Il ne pouvait plus être question ni de diamant, ni d'autre substance à réfraction simple. La propriété physique la plus parlante restait à présent : la pesanteur spécifique. On l'a trouvée, en pleine Commission, égale à 3,57, quoiqu'en employant une balance assez peu délicate et en attachant la pierre par un fil pour la peser dans l'eau. Ce résultat s'accorde néanmoins très-bien avec le chiffre de 3,56 cité dans le Rapport de l'Athénée, et pris sans doute avec un peu plus de précautions. Enfin la dureté se trouva sensiblement égale à celle de la topaze, vu que les deux substances se rayaient l'une l'autre. Il ne pouvait rester le moindre doute sur la nature de la pierre : elle était une topaze. Au lieu de plusieurs millions, les joailliers ne lui accordaient qu'une valeur de 50 à 100 florins, ou 125 à 250 francs, encore seulement comme pièce de curiosité (1). »

---

(1) Cette pièce n'est pas inconnue des minéralogistes de Paris. Sur la présentation qui en a été faite à plusieurs d'entre eux il y a environ dix-huit mois, ils se sont accordés à y reconnaître, non un diamant, mais une topaze, ce que les personnes qui l'ont portée à Vienne se sont abstenues de répéter.

M. le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de l'Académie le tome XV des *Mémoires des Savants étrangers*.

RAPPORTS.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Rapport sur la distance à garder entre les magasins à poudre et les lignes du télégraphe électrique.*

(Commissaires, MM. Becquerel, Regnault, Despretz, de Senarmont, le Maréchal Vaillant, Pouillet rapporteur.)

« M. le Maréchal Ministre de la Guerre a écrit à l'Académie pour la consulter sur une question importante, sur la question de savoir si le passage des fils du télégraphe électrique, dans le voisinage d'un magasin à poudre, peut devenir une cause de danger (*Comptes rendus*, page 158, séance du 26 juillet).

» La Commission chargée de préparer un Rapport sur ce sujet s'empresse de le présenter à l'approbation de l'Académie.

» Elle tient pour certain que les courants électriques développés dans les fils du télégraphe pour le service habituel des dépêches ne peuvent jamais produire d'accidents; car, en supposant même que ces fils fussent brisés pendant la transmission, soit par le vent, soit par toute autre cause, les petites étincelles qui éclateraient alors aux points de rupture seraient insuffisantes pour enflammer le pulvérin flottant, déposé sur les fils eux-mêmes ou sur leurs supports.

» Mais il en est tout autrement de l'électricité atmosphérique; son action devient souvent formidable et serait une cause imminente de danger pour les magasins à poudre.

» S'il arrivait, par exemple, que la foudre vînt à frapper directement les fils du télégraphe, il est probable qu'au point frappé ils seraient fondus sur une certaine longueur, enflammés, dispersés, et que les globules incandescents lancés au loin par le fait même de l'explosion pourraient être transportés plus loin encore par la force du vent; de plus, les extrémités libres du fil, mises en pleine combustion et poussées par les mêmes causes, ne manqueraient pas de décrire de grandes courbes autour des points d'attache et de porter des flammes à de grandes distances.

» Cette probabilité ne fût-elle qu'une possibilité, il n'en serait pas moins indispensable de mettre les magasins à poudre à l'abri d'un tel danger

» Après avoir passé en revue les diverses précautions auxquelles on

pourrait avoir recours, la Commission s'arrête aux dispositions suivantes :

» 1°. Substituer des fils souterrains aux fils aériens dans toute la portion de la ligne qui serait à moins de 100 mètres d'un magasin à poudre;

» 2°. Rejeter le tracé des conduits souterrains en dehors de la zone où il serait dangereux d'admettre les ouvriers qui auraient à les construire, à les visiter ou à les réparer;

» 3°. Établir un ou plusieurs paratonnerres sur des mâts de 15 à 20 mètres de hauteur, à proximité de ces conduits souterrains, afin d'en protéger toute la longueur contre les atteintes directes de la foudre.

» Nous proposons donc à l'Académie d'approuver ces dispositions, qui nous paraissent être les plus convenables pour donner toute sécurité à l'Administration de la Guerre sans imposer trop de gêne à l'Administration des Télégraphes. »

Après quelques développements donnés de vive voix par M. le Rapporteur en réponse à des remarques de *MM. Le Verrier* et *Piobert*, le Rapport est mis aux voix et adopté.

MÉMOIRES LUS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Introduction d'un nouveau ver à soie de Chine qui se nourrit des feuilles du vernis du Japon* (Aylanthus glandulosa); *par* **M. F.-E. Guérin-Méneville.**

(Commission des vers à soie.)

« Le 5 juillet dernier j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie quelques papillons vivants du nouveau ver à soie que j'avais vainement tenté d'introduire en France l'année dernière, ainsi que les œufs fécondés qu'ils déposaient. Aujourd'hui je viens montrer des chenilles de ce précieux ver à soie, avec les premiers cocons que j'en ai obtenus, et je demande la permission de joindre à cette présentation un court extrait des conclusions du Mémoire que j'ai rédigé à ce sujet.

» Il résulte de ce travail que le ver à soie du vernis du Japon est le vrai *Bombyx cynthia* de Drury (1773), représenté pour la première fois par Daubenton jeune dans ses planches enluminées (1760 à 1765), et élevé depuis des siècles en Chine, où sa soie habille des populations entières. Roxburg (en 1804) croyait que le ver à soie *Eria*, que l'on élève dans l'Inde anglaise, appartenait à la même espèce, et cette confusion, qu'il était impossible de

rectifier à cause de l'absence de matériaux, a duré jusqu'à ces dernières années, en sorte que tout le monde a appelé *Bombyx cynthia* le ver à soie Eria, nommé aussi *Arrindy-Arria* dans l'Indostan, qui est une autre espèce, et se nourrit principalement des feuilles du ricin, en donnant jusqu'à sept générations par an.

» Aujourd'hui, enfin, l'éducation comparative que j'ai faite de ces deux espèces si voisines m'a montré des différences dans les chenilles, dans les cocons et dans les mœurs, qui permettent de les distinguer beaucoup mieux qu'on ne pouvait le faire à l'aide des légères différences trouvées dans les papillons, différences qui pouvaient les faire regarder comme de simples variétés locales d'une seule et même espèce.

» Les produits de ces deux vers à soie sont à peu près les mêmes. Leurs cocons cardés donnent une excellente bourre de soie, avec laquelle on fabrique, en Chine et au Bengale, des tissus très-solides. « En Chine, dit le Père d'In-» carville, ces vers à soie du frêne (il avait pris l'*aylanthus* pour un frêne) sont » une source de richesse... La soie qu'ils donnent est d'un beau gris de lin, » dure le double de l'autre au moins et ne se tache pas si aisément (1). » Ce produit est tellement usuel en Chine, qu'on le désigne par un nom qui le distingue de la soie ordinaire et de celle de quelques autres vers à soie sauvages. Ainsi le Père d'Incarville dit : « On fait le tsiao-kien avec celui des chenilles du frêne, etc. » Dans l'Indostan, le fil qu'on obtient des cocons du ver du ricin n'est pas moins utile et populaire. « L'étoffe qui en est faite est en apparence lâche et grossière, mais elle est d'une durée incroyable, » dit Roxburg, d'après Atkinson, et cette assertion est confirmée par des rapports plus récents.

» Il est évident que l'introduction du véritable *Bombyx cynthia* de Chine est enfin accomplie et qu'il ne s'agit actuellement que de développer cette nouvelle industrie, ce qui n'est plus qu'une affaire d'argent. En effet, il suffit seulement de posséder des plantations de vernis du Japon, arbre si facile à multiplier dans les plus mauvais terrains, de les garnir au printemps de ces vers que l'on aura fait éclore au mois de mai, et de les laisser manger, en les préservant seulement de la voracité des oiseaux, en les faisant garder par quelque ouvrier invalide ou incapable d'un travail plus pénible, ainsi que cela se pratique en Chine depuis des siècles. A la fin de juin on

---

(1) « Les vêtements faits avec la soie sauvage ne sont endommagés ni par la pluie, ni par la crasse, ni par l'huile. » Stan. Julien, *Résumé des principaux traités chinois, etc.*, page 174.

aura un première récolte, qui sera immédiatement suivie d'une seconde, obtenue dans le courant d'août; puis les cocons destinés à la reproduction se conserveront sans éclore jusqu'au mois de mai suivant, ce qu'on ne peut encore faire avec le ver à soie du ricin, qui nécessite des éducations continuelles d'hiver, soit avec des ricins cultivés en serre, soit avec du chardon à foulon.

» Je m'estimerai très-heureux si l'on veut bien se souvenir que c'est à mon initiative, à des travaux poursuivis depuis longtemps avec persévérance et désintéressement, que notre pays devra une nouvelle branche d'industrie agricole qui rendra l'usage de la soie tout à fait populaire comme en Chine. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

HISTOLOGIE. — *Recherches comparatives sur le système nerveux;* *par* **M. N. Jacubowitch.**

« Je soumets aujourd'hui à l'attention des savants, comme annexe à mon Mémoire *Ueber die feine Struktur des Gehirns und Rückenmarcks*, Breslau, 1857, une série de recherches comparatives que j'ai faites pendant mon séjour à Paris. Ces observations se rapportent principalement à des questions d'ensemble sur le système nerveux. Allant des animaux inférieurs aux animaux supérieurs, j'ai étudié le développement successif du système nerveux en considérant :

» 1°. Les éléments essentiels qui le constituent;

» 2°. L'union de ses parties principales, ainsi que les connexions établies par les éléments nerveux entre ces différentes parties. La moelle allongée, le cervelet et le cerveau ont été par conséquent l'objet principal de cette étude.

» Les conclusions auxquelles je suis arrivé s'appuient sur des coupes faites dans toutes les directions possibles sur la moelle épinière et sur le cerveau de la grenouille, de l'oiseau, du rat et du chien. Ces coupes sont au nombre de 4586, formant 406 préparations microscopiques bien conservées; il y a 1413 coupes qui se rapportent au système nerveux de la grenouille et 1109 au système nerveux de l'oiseau qui m'ont conduit à établir les points généraux suivants.

» I. Les éléments essentiels que j'ai indiqués, c'est-à-dire les cellules étoilées (cellules de mouvement), les cellules fusiformes (cellules de sensibilité) et les cellules rondes ou ovales (cellules ganglionnaires), ces der-

nières, de deux espèces, se trouvent de la manière la plus évidente dans toute l'étendue du système nerveux de la grenouille, seulement leur nombre est moins considérable que chez les mammifères, surtout celui des cellules fusiformes ou de sensibilité.

» II. La structure propre aux diverses régions de la moelle épinière jusqu'à la moelle allongée se retrouve aussi d'une manière très-nette chez la grenouille, avec cette différence essentielle que les éléments, comme je viens de le dire, y sont moins nombreux, et le tissu cellulaire qui les unit d'autant plus considérable; ainsi dans la région dorsale, les cellules de sensibilité sont surtout fort peu abondantes, tandis que le contraire a lieu chez les mammifères.

» III. La moelle allongée manque pour ainsi dire chez la grenouille, car on n'y voit ni les corps olivaires, ni les faisceaux grêles, cunéiformes, etc.; et ce sont justement ces parties qui caractérisent la moelle allongée chez les mammifères et qui unissent la moelle épinière au cerveau. On trouve des cellules fusiformes en très-petite quantité entre les fibres de la substance blanche, des deux côtés du quatrième ventricule.

» IV. Une conséquence nécessaire de l'absence de la moelle allongée chez les animaux inférieurs, c'est la grande indépendance de la moelle épinière, qui chez la grenouille a été regardée avec raison comme un centre nerveux à part.

» V. Le pont de Varole est représenté par les fibres nerveuses circulaires qui se rendent, comme chez les mammifères, directement dans le cervelet et se perdent dans sa périphérie.

» VI. Le cervelet lui-même représente une cavité remplie de tissu cellulaire arrivé à un certain degré de développement. La périphérie qui entoure la cavité consiste, du côté extérieur, en une masse grise qui se transforme insensiblement en une couche cellulaire sur laquelle on peut voir plusieurs rangées de cellules.

» VII. Les corps bijumeaux présentent deux cavités remplies de tissu cellulaire. La disposition de leur périphérie est tout à fait semblable à celle de la périphérie du cervelet. L'aqueduc de Sylvius entouré de la commissure en fer à cheval, possède ici, comme chez les mammifères, des cellules ganglionnaires de la première espèce.

» VIII. Les hémisphères cérébraux forment deux cavités oblongues disposées de la même manière et remplies de tissu cellulaire, comme les cavités du cervelet et des corps bijumeaux. Sur leur bord antérieur et externe se trouvent des masses de cellules appartenant au nerf olfactif.

» IX. Ce qui caractérise les hémisphères cérébraux, le cervelet et les corps bijumeaux chez la grenouille, c'est qu'ils possèdent seulement la substance périphérique (substance corticale) et qu'ils n'ont pas de contenu (substance médullaire). De sorte que les parties qui déterminent un plus haut développement manquent ici comme dans la moelle allongée.

» X. Je ferai remarquer que la substance périphérique des cavités cidessus mentionnées a de l'analogie dans sa structure avec la rétine, c'est-à-dire avec la couche grise et la couche nucléolée qui vient immédiatement après celle-ci.

» XI. Le tissu cellulaire, dont il a été question plus haut, qui remplit les cavités des hémisphères, des corps bijumeaux, du cervelet, de la fosse rhomboïdale et qui entoure le canal central de la moelle épinière, contient effectivement des corpuscules de tissu cellulaire dans son réseau de fines mailles. Il s'en trouve encore d'une manière évidente entre les filets de fibres nerveuses du nerf optique dans la couche qui s'épanouit dans la rétine. Ce n'est que lorsque j'eus vu les corpuscules de tissu cellulaire sur les préparations de M. le professeur Virchow, que j'ai eu une idée bien nette de la nature de ce tissu. Je dois donc rectifier une erreur qui se trouve dans mon Mémoire, où j'ai nié la présence évidente des corpuscules de tissu cellulaire, quoique je l'aie toujours vu et représenté avec précision (p. 10, *Mittheilungen über die feine Struktur des Gehirns und Rückenmarks;* Breslau, 1857.) Maintenant je suis fixé sur ce point et complétement de l'avis de M. Virchow qui désigne avec raison du nom général de *nevroglya* (ciment des nerfs) le tissu cellulaire qui se trouve dans le système nerveux. Il est absolument hors de doute qu'il y en a aussi dans le système nerveux des animaux supérieurs dont nous allons nous occuper.

» Les particularités qui se présentent dans la moelle épinière et le cerveau des oiseaux sont les suivantes :

» I. La *spina bifida*, dans le renflement sacré, remplie de tissu cellulaire qui passe immédiatement dans la pie-mère. Sur une coupe transversale de cette région, tout l'espace formé par la *spina bifida* est rempli par un réseau fin composé de mailles irrégulières de différentes grandeurs. Dans les différentes parties des limites de ces mailles, on remarque des corpuscules de tissu cellulaire, que l'on reconnaît pour des cellules fixes avec leur noyau et leurs nucléoles. Au milieu, plus en avant, se trouve le canal central avec son épithélium cylindrique entouré librement par ce réseau à mailles de tissu cellulaire. Cette région de la moelle épinière des oiseaux est très-favorable pour étudier la nature du tissu cellulaire et la part qu'il

prend dans la construction de tout le système nerveux, c'est-à-dire pour comprendre les rapports des éléments du tissu cellulaire avec les éléments nerveux. Car en faisant une coupe plus en haut vers la région dorsale, on voit ces fines mailles et les espaces qu'elles laissent entre elles se remplir de plus en plus de substance grise, c'est-à-dire de véritables éléments nerveux (cellules et cylindres-axes); enfin, dans la région dorsale, le canal central est entouré de près par la véritable masse grise, de sorte qu'on ne peut que très-difficilement ou pas du tout apercevoir les corpuscules de tissu cellulaire. Cela provient de ce que, 1° la masse molle graisseuse de la substance grise recouvre ce réseau délicat ainsi que les mailles du tissu cellulaire dans lequel elle est plongée; 2° et surtout de ce que les mailles du tissu cellulaire prennent plus d'extension et deviennent très-larges dans la masse grise de la moelle épinière; de sorte que la masse des éléments du tissu cellulaire diminue par rapport aux éléments nerveux qui prédominent ici. J'avais par conséquent raison de nommer la masse de la substance grise *substance nerveuse essentielle.*

» Quant aux éléments nerveux, ils sont aussi prononcés, selon leur nature, chez les oiseaux que chez les mammifères; on trouve seulement les cellules étoilées (de mouvement) en général prédominantes chez les oiseaux; on les trouve constamment dans les cornes postérieures, dans les renflements sacré et brachial, contrairement à ce qui a lieu chez les mammifères. La région dorsale possède aussi des cornes latérales remplies de cellules de sensibilité. Les cellules ganglionnaires sont partout bien prononcées et distinctement visibles; elles affectent les différents rapports de situation dans la moelle épinière, la moelle allongée, le cervelet et les corps bijumeaux, comme chez les mammifères.

» III. Dans la moelle allongée, les cornes postérieures de la moelle épinière deviennent, en se développant, les corps olivaires, comme chez les mammifères; les autres parties anatomiques se comportent de la même manière, seulement leur développement est beaucoup plus limité, de sorte que chez les oiseaux l'union de la moelle épinière avez le cerveau a seulement lieu partiellement et non complétement, comme chez les mammifères.

» IV. Les corps bijumeaux, qui sont très-développés chez l'oiseau, possèdent deux cavités qui séparent leur périphérie de la masse centrale. La commissure en fer à cheval est développée autour de l'aqueduc de Sylvius, comme chez les mammifères; on voit parfaitement ses fibres se diriger en arrière vers le cervelet, et en bas pour former la commissure entre-croisée.

» V. Il faut encore remarquer sur les corps bijumeaux des oiseaux,

l'union de leur périphérie avec le nerf optique. Cette périphérie passe sans interruption dans l'entre-croisement du nerf optique.

» VI. Quelques dispositions sont surtout fort belles et distinctes chez l'oiseau, telles que la formation du pont de Varole au moyen de fibres circulaires qui passent dans le cervelet, et le groupement des différents éléments nerveux dans le cervelet lui-même.

» VII. Les hémisphères cérébraux n'ont pas de cornes d'Ammon chez les oiseaux; ils sont composés d'une masse compacte, dans laquelle on peut très-bien distinguer les éléments du système cellulaire et les cellules nerveuses. »

Ce Mémoire est renvoyé, comme l'avait été le précédent travail de l'auteur sur le système nerveux, à l'examen de la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.

CHIMIE. — *Sur un nouveau mode de dosage du cuivre; par* **M. F. Pisani.**

(Commissaires, MM. Pelouze, Peligot.)

« Lorsqu'on ajoute de l'iodure de potassium à la dissolution d'un sel de cuivre, il se forme un précipité d'un jaune brun, qui, sous l'influence d'un corps réducteur, tel que l'acide sulfureux, se change en proto-iodure Cu^2I, qui se présente sous l'aspect d'une poudre blanche insoluble dans l'eau. C'est sous cette dernière forme que j'ai dosé le cuivre. Voici quels sont les détails de l'analyse :

» A la dissolution cuivrique, débarrassée préalablement des métaux dont les iodures sont insolubles, j'ajoute de l'acide sulfureux, puis, après avoir chauffé légèrement, de l'iodure de potassium jusqu'à ce que la liqueur surnageante ait perdu la couleur due au cuivre et qu'il cesse de se former un précipité. L'iodure cuivreux étant très-dense se dépose facilement, surtout à chaud, comme le chlorure d'argent. Il faut dans cette précipitation que l'acide sulfureux se trouve toujours en léger excès pour éviter la formation du composé brun. Après avoir chauffé la liqueur presque à l'ébullition, on filtre sur un filtre taré avec un autre que l'on met de côté. On lave le précipité à l'eau chaude, puis, après l'avoir fait sécher, on porte les deux filtres dans une étuve chauffée à 110 ou 120 degrés, après quoi l'on pèse l'iodure cuivreux dont le poids sert à calculer la quantité de métal.

» Il faut, pendant la filtration, mettre de côté la liqueur filtrée à mesure qu'elle passe claire; car, lorsqu'on lave le précipité, comme il a la propriété

de grimper le long du filtre, surtout lorsqu'on ne l'a pas bien rassemblé par l'ébullition, la liqueur passe quelquefois un peu trouble, ce qui oblige à la filtrer de nouveau. D'ailleurs la filtration et le lavage se font très-rapidement.

» Lorsque la dissolution du cuivre s'est faite par l'acide azotique (tel est le cas des alliages et minerais), il faut éviter l'emploi d'un excès de cet acide, car il oxyderait l'acide sulfureux et obligerait ainsi d'en mettre beaucoup. Dans ce cas, on peut neutraliser l'excès d'acide azotique par de la potasse, puis, si ce dernier réactif a été employé en excès, acidifier de nouveau légèrement avec de l'acide sulfurique étendu. La précipitation du cuivre par l'iodure de potassium est presque complète; car je me suis assuré qu'il n'en reste jamais dans les liqueurs filtrées plus de 1 ou 2 millièmes.

» *Analyse du laiton.* — Par cette méthode de dosage du cuivre, lorsqu'il y a en même temps du zinc, la séparation de ces deux métaux se fait parfaitement, et l'on n'a pas à craindre qu'il reste du zinc avec le cuivre, comme cela arrive ordinairement par les autres procédés. Après le dosage du zinc, il est bon de s'assurer s'il ne reste pas du cuivre avec, en reprenant l'oxyde de zinc par de l'acide chlorhydrique et de l'ammoniaque ensuite. Dans le cas où il en resterait une quantité appréciable, on acidifie par de l'acide chlorhydrique la liqueur ammoniacale filtrée, et l'on y ajoute un peu d'hydrogène sulfuré. Le sulfure de cuivre, après avoir été lavé, est grillé et pesé. L'oxyde de cuivre ainsi obtenu donne la quantité de cuivre qu'il faut ajouter à celle déjà trouvée. Mais, dans la plupart des cas, on peut se dispenser de cette dernière opération.

» *Séparation du cuivre avec le cadmium.* — La séparation du cuivre avec le cadmium est aussi complète et l'on peut ajouter cette méthode à celles déjà connues pour reconnaître ce métal en présence du cuivre, soit pour l'en séparer. Il suffit pour cela de précipiter le cuivre, comme je l'ai dit plus haut, puis, après filtration, on en sépare le cadmium par l'hydrogène sulfuré. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches chimiques sur le cyclamen.* (Deuxième partie : *Mannite du cyclamen; nouvelles propriétés de la cyclamine*); *par* **M. S. de Luca.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pelouze, Balard, Cl. Bernard.)

« Ce travail, qui fait suite à celui que j'ai présenté dans la séance du

6 avril 1857, comprend l'étude de la mannite extraite des tubercules de cyclamen et de quelques nouvelles propriétés de la cyclamine.

» I. Voici dans quelles circonstances j'ai pu extraire des tubercules de cyclamen une matière sucrée qui a toutes les propriétés de la mannite. Après avoir filtré et fait fermenter le jus des tubercules de cyclamen, on le fait bouillir et on le filtre à chaud pour séparer la cyclamine coagulée, on évapore ce liquide à sec au bain-marie, on épuise le résidu ainsi obtenu par l'alcool froid, on filtre ces solutions alcooliques qui laissent déposer après quelques jours, sur les parois intérieures des vases, une certaine quantité de petits cristaux incolores et transparents. Le même résidu, épuisé par l'alcool froid, est traité à différentes reprises par l'alcool bouillant, et dans ces conditions on obtient aussi une autre quantité de la même matière sucrée par le refroidissement du dissolvant. Cette substance est purifiée par plusieurs traitements à l'alcool bouillant, et on l'obtient ainsi parfaitement incolore et pure. Ses principales propriétés sont les suivantes : son goût est faiblement sucré ; elle cristallise sous forme de prismes rhomboïdaux distincts et définis lorsque la cristallisation s'opère lentement, mais d'ordinaire, quand elle se dépose de ses solutions alcooliques faites à chaud, elle se présente en cristaux très-fins, d'un éclat soyeux, et groupés autour d'un centre commun; elle ne s'altère pas à l'air humide, se dissout facilement dans l'eau, dans la proportion de 15 à 20 pour 100, à la température ordinaire (16 à 20 degrés). Son point de fusion est entre 164 et 165 degrés; mais, par le refroidissement, la matière fondue, qui est un liquide incolore et transparent, se prend en une masse cristalline compacte, ayant des centres radiés. Vers 200 degrés elle se colore un peu et entre en ébullition ; mais à une température supérieure à 250 degrés, elle se décompose en laissant pour résidu une quantité notable de charbon boursouflé et léger. Elle ne fermente pas au contact de la levûre de bière, n'est pas altérée par l'action des alcalis à 100 degrés, ne réduit pas le tartrate cupropotassique et ne se colore pas au contact prolongé de l'ammoniaque. Ses solutions aqueuses dissolvent la baryte, la strontiane et la chaux, en produisant des liquides qui se troublent par l'ébullition et qui reprennent leur transparence par le refroidissement. Elle se change en un composé nitré par l'action à froid d'un mélange formé d'acide azotique fumant et d'acide sulfurique concentré; à chaud, l'acide azotique le transforme en acide oxalique. Elle est très-peu soluble dans l'alcool à froid ; mais à chaud elle s'y dissout en grande proportion. L'éther et les liqueurs analogues ne la dissolvent pas. Enfin la composition de cette matière répond exactement à la formule $C^6H^7O^6$.

» Cet ensemble de propriétés physiques et chimiques montre bien que la substance obtenue des tubercules de cyclamen dans les conditions que je viens d'indiquer est identique avec la mannite. Au reste, tous les essais ont été fait doubles, c'est-à-dire avec la matière sucrée du cyclamen et avec la mannite extraite de la manne, et les résultats ont été comparés en même temps. La mannite qu'on obtient du cyclamen peut expliquer l'action, quelquefois purgative, de quelques préparations faites avec ce tubercule, et dont il est question dans quelques anciens livres. Je dois ajouter ici que c'est toujours après la fermentation du jus des tubercules de cyclamen qu'on obtient de la mannite, tandis que par les procédés directs il m'a été impossible d'en retirer la moindre trace.

» II. Je signale ici un changement qu'éprouve la solution aqueuse de cyclamine sous l'influence de la lumière. Elle dépose avec le temps, et progressivement, une matière amorphe et blanche, insoluble dans le même liquide à la température ordinaire, mais capable de s'y dissoudre par une chaleur peu élevée. Si on enferme dans un tube de verre une solution aqueuse de cyclamine, il s'y forme un dépôt sous l'influence de la lumière et du temps; exposé à l'action d'une chaleur modérée, d'abord ce dépôt se dissout dans le liquide primitif, qui devient transparent, et ensuite, en élevant davantage la température, le liquide se trouble de nouveau, à cause de la coagulation de la cyclamine. Par le refroidissement et avec le temps, la cyclamine coagulée se redissout dans le dissolvant, et la matière, insoluble à froid, se dépose avec toutes ses propriétés primitives (1). Il est probable que cette matière insoluble à froid est isomère avec la cyclamine, et que, par une action assez prolongée de la lumière, on peut transformer entièrement une quantité donnée de cyclamine en cette autre matière, de manière que la solution ne puisse plus se troubler par l'ébullition. Ces expériences sont en voie d'exécution.

» J'aurai l'honneur, une autre fois, d'entretenir l'Académie sur les conditions favorables au développement d'une algue de la tribu des Mycophycées, à laquelle M. Montagne a donné le nom de *Hygrocrocis cyclaminæ.* »

---

(1) Tous ceux à qui j'ai donné des tubes contenant de la solution aqueuse de cyclamine peuvent facilement vérifier ces propriétés.

CHIMIE. — *Note sur la recherche de l'iode par l'amidon; par* **MM. O. Henry** fils et **E. Humbert**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Payen, Balard, Peligot.)

« Le chlore, dont on fait usage pour rendre l'iode libre et le rendre susceptible de bleuir l'amidon, a quelques avantages sur les autres corps oxydants qu'on a employés au même usage, car il détruit plus aisément, en les transformant en sulfates, les sulfures et les sulfites dont la présence pourrait empêcher la mise en liberté de l'iode et le bleuissement de la liqueur. Mais son excès, qu'il est difficile d'éviter, même en opérant avec une solution de chlore très-diluée, a souvent aussi pour résultat de faire disparaître la coloration qu'une première addition du réactif avait produite, par suite de la transformation de l'iode en acide iodique ou en chlorure d'iode. L'action d'un agent désoxydant, l'acide sulfureux par exemple, peut rendre de nouveau l'iode libre et la liqueur bleue; mais un excès de ce réactif a aussi pour résultat de faire disparaître cette coloration. On peut éviter ce second écueil et reproduire, d'une manière permanente, la teinte bleue qui a disparu, en opérant la désoxydation au moyen de l'hydrogène naissant. Si on ajoute à la liqueur traitée par un excès de chlore et dont le bleuissement transitoire a pu passer inaperçu, quelques gouttes d'acide sulfurique et un petit fragment de zinc, on voit la teinte revenir, au bout de quinze à vingt minutes, à une nuance bleue, parfaitement semblable, même après quarante-huit heures, malgré le grand excès d'hydrogène dégagé.

» L'iodure de cyanogène, dont nous avons indiqué l'utilité pour extraire et transformer en un composé volatil et parfaitement reconnaissable l'iode contenu dans les résidus où on le recherche, n'exige pas l'emploi de la solution de chlore et produit directement la teinte bleue dans l'eau amylacée par la simple addition de l'acide sulfurique et du zinc. »

CHIRURGIE. — *Sur un fragment de verre qui a séjourné neuf ans sous la peau du visage sans que sa présence y fût soupçonnée.* (Extrait d'une Note de **M. Blanchet**.)

(Commissaires, MM. Velpeau, Jobert de Lamballe, Cloquet.

« M. X., âgé de dix-sept ans, tomba, il y a environ neuf ans, en sautant par une fenêtre, et sa tête frappa sur un tube de verre qu'il tenait à la

main et dont il se servait en guise de sarbacane; ce tube s'étant brisé, un fragment taillé en biseau s'enfonça de bas en haut dans la région zygomatique, du côté droit près de l'aile du nez, dans le sillon naso-jugal. Ce morceau de verre, long de 3 centimètres, pénétra si profondément, que le médecin appelé à donner des soins pendant plusieurs jours au blessé n'en soupçonna pas même l'existence; il se contenta d'appliquer, jusqu'à ce que la réunion fût complète, des bandelettes de diachylum. Il y a trois semaines environ, c'est-à-dire neuf ans après l'accident, le jeune X. commença à éprouver, pour la première fois, une gêne accompagnée de douleurs dans les mouvements de l'œil. Alors les parents firent appeler le même médecin, qui reconnut, à l'angle interne de l'œil, près la caroncule lacrymale, un fragment de verre anguleux, dont il ne put pratiquer l'extraction. C'est par suite de cette circonstance que ce jeune homme nous fut présenté. En examinant les diverses parties de la face, il nous parut certain que le déplacement survenu dans la position de ce corps étranger avait été causé par un gonflement des gencives et des douleurs de dents arrivées quelques semaines avant cet accident, et que si l'extrémité supérieure n'avait pas rencontré pour obstacle la voûte de l'orbite, son élimination aurait pu avoir lieu spontanément sans le secours de l'art. Le 12 nous en avons fait l'extraction. La cavité occupée par ce corps étranger était tapissée par une membrane ayant tout à fait l'aspect des membranes muqueuses. Le 15 la réunion était complète. »

M. Lesecq, qui avait présenté à la précédente séance un Mémoire sur la compression de l'air humide, envoie comme complément de ce travail une Note « sur un hygromètre à compression ».

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Babinet.)

M. L. Cunq soumet au jugement de l'Académie un travail portant pour titre : « Règle à calcul dans toutes ses positions; tableau donnant à vue, à moins de $\frac{1}{400}$ près, les résultats de tous les calculs ».

(Commissaires, MM. Poncelet, Bertrand.)

M. Hervy envoie de Limoges une Note intitulée : « Simple exposé d'un système de locomotion par la force centrifuge ».

M. Combes est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. A. Pickering adresse, pour le concours du legs Bréant, une Note concernant un remède contre le *choléra-morbus* dont il a déjà fait l'objet de précédentes communications, et y joint une certaine quantité de ce médicament, dans la supposition que les juges du concours pourraient être disposés à en faire l'essai.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie constituée en Commission spéciale.)

L'Académie renvoie à la même Commission une Note manuscrite et deux opuscules de M. A. Fennings sur la nature et le traitement du choléra et de plusieurs autres maladies épidémiques.

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel lit la Lettre suivante de *M. Avril,* directeur de l'École impériale des Ponts et Chaussées :

« L'École des Ponts et Chaussées possède plusieurs exemplaires de la *Table des Sinus en parties de rayon,* dressée par les soins de feu M. de Prony, l'un de ses anciens et de ses plus illustres directeurs. Cet ouvrage ne se trouvant point, si je suis bien informé, à la Bibliothèque de l'Institut, j'ai sollicité et obtenu de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics l'autorisation d'en faire hommage à l'Académie des Sciences. Soyez assez bon pour être auprès d'elle l'interprète de cet hommage. »

M. le Secrétaire perpétuel rappelle, à cette occasion, le vœu déjà exprimé par lui de voir imprimer en entier le grand travail numérique de M. de Prony, dont les Tables actuelles ne sont qu'une faible partie.

L'Université royale norvégienne de Christiania fait hommage à l'Académie des Sciences, par l'entremise de M. de la Roquette, ancien consul de France en Norvége, de deux exemplaires de la médaille frappée pour le cinquantième anniversaire du professorat de M. Hansteen dans la chaire d'astronomie.

M. le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de l'Académie ces deux médailles dont l'une est en bronze et l'autre en argent, et appelle également l'attention sur plusieurs ouvrages et opuscules scientifiques et littéraires adressés par l'*Université de Christiania* et par la *Société royale des Sciences de Trondhjem.*

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL présente, au nom de l'auteur *M. de Selys Longchamps*, une « Monographie des Gomphines », publiée par lui avec la collaboration de *M. le Dr Hagen*, de Kœnisberg. Ce volume fera partie d'une histoire des insectes odonates, dont l'auteur a déjà commencé la publication et qu'il ne tardera pas à compléter. L'entomologie d'ailleurs n'est pas, comme on le sait, la seule branche de l'histoire naturelle à laquelle M. de Selys Longchamps a fait faire des progrès.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL présente enfin, de la part de M. le Ministre de l'Instruction publique du Chili, la première livraison d'un recueil scientifique qui se publie à Santiago sous le titre de *Revista de ciencias y letras*.

On remarque dans ce numéro, entre autres articles, un Mémoire sur le soulèvement de la côte du Chili, par *M. Domeyko*, et une Statistique de la flore chilienne par *M. Philippi*.

M. Gay est invité à prendre connaissance de cet ouvrage et à en faire l'objet d'un Rapport à l'Académie.

ASTRONOMIE. — *Lettre de* M. LITTROW, *communiquée par* M. Le Verrier.

« Vienne, 31 juillet 1858.

» Je vous communique ci-joint les éléments et l'éphéméride de la comète Donati, calculés par MM. Lœwy sur toutes les observations faites entre le 7 juin et le 9 juillet. Vous trouverez beaucoup de ressemblance avec la comète 1827, I, dont les éléments cependant ne sont que bien approximatifs. Les différences entre les observations et le calcul semblent en outre indiquer une ellipticité.

Temps du passage au périhélie 1858, Sept. 21,68776, t. m. de Berlin.

Longitude du nœud ascendant.......	165°.45'.31",3	Equin. moy. 1858,0.
Longitude du périhélie.............	298,30,42,5	
Inclinaison.......................	114.40.16,7	
Log q...........................	9,6947940	

Positions normales.

Nos.	Observ. — Calcul. δ Æ.	δ Ɗ.	Nos.	Observ. — Calcul. δ Æ.	δ Ɗ.
1........	0",0	0",0	4........	— 5",3	14",3
2........	—14,9	+6,6	5........	0,0	0,0
3........	— 10,5	+2,7	6........	— 10,7	—34,1

» On déduit de ces éléments l'éphéméride suivante :

Date.	Asc. droite.	Déclinaison.	Log Δ.	Visibilité, celle du 2 juin étant *un*.
	° ′	° ′		
Août 1	148.31,9	29.46,0		
2	148.47,4	29.53,0		
3	149. 3,0	30. 0,1		
4	149.19,0	30. 7,4		
5	149.35,4	30.14,8	0,31206	4,9
6	149.52,3	30.22,3		
7	150. 9,4	30.29,9		
8	150.26,9	30.37,5		
9	150.44,8	30.45,5		
10	151. 3,2	30.53,5	0,29686	
11	151.21,7	31. 1,5		
12	151.40,9	31. 9,7		
13	152. 0,5	31.18,1		
14	152.20,7	31.26,5	0,27940	9,2
15	152.41,1	31.35,1		
16	153. 2,2	31.43,8		
17	153.23,8	31.52,6		
18	153.46,1	32. 1,6	0,25932	
19	154. 8,7	32.10,7		
20	154.32,1	32.19,8		
21	154.56,4	32.29,1		
22	155.21,4	32.38,4	0,23617	12,0
26	157. 9,2	33.16,2	0,20930	
30	159.13,8	33.52,5	0,17809	22,1
Sept. 3	161.41,2	34.24,4	0,14137	
7	164.40,7	34.44,3	0,09789	45,7
11	168.26,0	34.38,2	0,04611	
15	173.16,4	33.39,5	9,98456	104,6
19	179.34,7	31. 1,1	9,91290	
23	187.38,0	25.26,7	9,83439	230,6
27	197.20,2	15.27,4	9,76173	
Oct. 1	207.58,2	0.55,6	9,71998	324,5
5	218.26,2	−15. 2,7	9,72986	

ASTRONOMIE. — *Lettre de* **M. Encke**, *communiquée par* M. Le Verrier.

« Berlin, le 8 août 1858.

» Je vous communique que la comète à courte période, qui retournera au 18 octobre à son périhélie, a été cherchée selon l'éphéméride ci-jointe,

que j'ai fait calculer par M. Powalky, et qu'elle a été presque instantanément trouvée le 7 août par M. le Dr Förster, l'un de mes adjoints. Les observations de lui et de M. le Dr Bruhns, qu'ils ont continuées durant environ une heure, ont montré le mouvement de la nébulosité extrêmement faible, et d'un diamètre d'environ une minute, tout à fait conforme à la marche que la comète devait tenir selon l'éphéméride, en ascension droite aussi bien qu'en déclinaison; de sorte que je ne doute point que cet objet a été la comète. Quant à moi, je l'ai vue et même trouvée après avoir reçu la Notice de M. Förster, mais je n'ai pas pu l'observer, parce que l'illumination des fils la fit disparaître. Mes adjoints l'ont poursuivie assez exactement, de sorte qu'ils estiment l'exactitude de la position à 10″ en arc pour l'ascension droite et la déclinaison :

1858 août 7.13h 26m 39s,4 temps moyen de Berlin
Æ 4h 12m 41s,61 Déclin. = + 31° 24′ 45″,6.

» En partant du dernier retour au périhélie, 1855, Jul. 1, qui a été déterminé par des observations excellentes de M. Maclear au cap de Bonne-Espérance, j'avais fait calculer les perturbations par Jupiter de cinquante en cinquante jours par M. Powalky, l'extrême longueur des calculs m'ayant empêché de le faire pour les autres planètes. L'imperfection de ces calculs m'a fait désirer d'éprouver le résultat avant de le publier, et j'ai été frappé de trouver que l'éphéméride s'accorde presque exactement avec l'observation. Elle donne Æ 4h 12m 39s 44. Déclin. + 31° 25′ 4″ 7, en tenant compte de toutes les petites corrections. Différence — 2s 17 Æ + 19″ 1 décl.

» Les éléments que j'ai employés sont :

1858 octobre 18,5 temps moyen de Berlin.

	° ′ ″
Longitude moyenne	157.59.18,0
Anomalie moyenne	0. 1.48,0
Longitude du périhélie	157.57.30,0
Nœud ascendant	334.28.34,0
Inclinaison	13. 4.15,0
Mouvement moyen sidéral	1074,05
Longitude demi grand axe	0,3459881.

» J'ai tenu compte du raccourcissement de la période.

» Quoique assurément les différences entre le calcul et l'observation s'agrandiront à plusieurs minutes, en approchant du temps du passage par

le périhélie, j'espère cependant que l'éphéméride suffira pour trouver la comète facilement durant toute l'apparition. Je crois qu'à la fin d'août et durant septembre on pourra observer la comète sans difficulté.

Éphéméride de la Comète d'Encke pour l'apparition de 1858.

12 h. T. m. de Berlin.		Æ ☄	D ☄	l	log r.
		h m s	° ′ ″		
1858 Août	7	4.12.26,92	+ 31.24.21,6	0,165443	0,159333
	8	4.16.25,86	+ 31.39.23,3	0,159557	0,155183
	9	4.20.30,75	+ 31.54.19,3	0,153632	0,150968
	10	4.24.41,84	+ 32. 9. 6,5	0,147669	0,146686
	11	4.28.59,35	+ 32.23.44,0	0,141671	0,142336
	12	4.33.23,54	+ 32.38. 9,9	0,135641	0,137915
	13	4.37.54,65	+ 32.52.22,3	0,129582	0,133422
	14	4.42.32,96	+ 33. 6.19,0	0,123498	0,128854
	15	4.47.18,76	+ 33.19.57,8	0,117390	0,124209
	16	4.52.12,33	+ 33.33 16,2	0,111263	0,119484
	17	4.57.13,94	+ 33.46.11,4	0,105122	0,114677
	18	5. 2.23,87	+ 33.58 40,2	0,098972	0,109787
	19	5. 7.42,39	+ 34.10.59,4	0,092816	0,104809
	20	5.13. 9,76	+ 34.22. 5,3	9,086662	0,099742
	21	5.18.46,23	+ 34.32.54,1	0,080515	0,094583
	22	5.24.32,06	+ 34.43. 1,5	0,074382	0,089328
	23	5.30.27,51	+ 34.52.23,0	0,068270	0,083975
	24	5.36.32,79	+ 35. 0.53,8	0,062187	0,078520
	25	5.42.48,09	+ 35. 8.28,8	0,056141	0,072960
	26	5.49.13,58	+ 35.15. 2,3	0,050140	0,067290
	27	5.55.49,42	+ 35.20.28,4	0,044197	0,061508
	28	6. 2.35,70	+ 35.24.41,1	0,038321	0,055609
	29	6. 9.32,45	+ 35.27.34,0	0,032522	0,049589
	30	6.16.39,68	+ 35.29. 0,1	0,026813	0,043445
	31	6.23.57,32	+ 35.28.52,3	0,021207	0,037170
1858 Sept.	1	6.31.25,23	+ 35.27. 3,6	0,015718	0,030761
	2	6.39. 3,26	+ 35.23.26,7	0,010360	0,024212
	3	6.46.51,13	+ 35.17.54,0	0,005149	0,017518
	4	6.54.48,47	+ 35.10.18,0	0,000102	0,010673
	5	7. 2.54,89	+ 35. 0 31,3	9,995236	0,003672
	6	7.11. 9,93	+ 34.48.27,0	9,990563	9,996508
	7	7.19.32,95	+ 34.33.58,1	9,986109	9,989175
	8	7.28. 3,27	+ 34.16.58,2	9,981886	9,981666

12 h. T. m. de Berlin.		Æ *☉	D *☉	r	log r
		h m s	° ′ ″		
1858 Sept.	9	7.36.40,17	+ 33.57.21,2	9,977917	9,973974
	10	7.45.22,88	+ 33.35. 1,9	9,974222	9,966091
	11	7.54.10,52	+ 33. 9.55,9	9,970816	9,958011
	12	8. 3. 2,15	+ 32.41.59,7	9,967715	9,949723
	13	8.11.56,84	+ 32.11.10,5	9,964941	9,941219
	14	8.20.53,64	+ 31.37.26,5	9,962515	9,932490
	15	8.29.51,56	+ 31. 0.47,6	9,960451	9,923527
	16	8.38.49,61	+ 30.21.14,9	9,958767	9,914319
	17	8.47.46,83	+ 29.38.50,2	9,957470	9,904857
	18	8.56.42,28	+ 28.53.36,3	9,956593	9,895129
	19	9. 5.35,10	+ 28. 5.36,7	9,956128	9,885124
	20	9.14.24,51	+ 27.14.58,5	9,956092	9,874830
	21	9.23. 9,75	+ 26.21.48,4	9,956492	9,864236
	22	9.31.50,11	+ 25.26.10,8	9,957335	9,853328
	23	9.40.25,09	+ 24.28.16,7	9,958625	9,842098
	24	9.48.54,22	+ 23.28.13,8	9,960361	9,830534
	25	9.57.17,12	+ 22.26.11,2	9,962544	9,818625
	26	10. 5.33,49	+ 21.22.18,0	9,965170	9,806358
	27	10.13.43,20	+ 20.16.43,3	9,968232	9,793724
	28	10.21.46,22	+ 19. 9.37,1	9,971723	9,780722
	29	10.29.42,59	+ 18. 1. 7,7	9,975632	9,767342
	30	10.37.32,43	+ 16.51.24,2	9,979946	9,753587
1858 Oct.	1	10.45.16,08	+ 15.40.34,0	9,984650	9,739462
	2	10.52.53,84	+ 14.28.44,4	9,989729	9,724983
	3	11. 0.26,14	+ 13.16. 2,4	9,995163	9,710163
	4	11. 7.53,49	+ 12. 2.34,7	0,000929	9,695035
	5	11.15.16,55	+ 10.48.26,1	0,007005	9,679660
	6	11.22.36,06	+ 9.33.40,5	0,013364	9,664122
	7	11.29.52,78	+ 8.18.22,8	0,019977	9,648511
	8	11.37. 7,53	+ 7. 2.36,5	0,026814	9,632906
	9	11.44.21,14	+ 5.46.25,1	0,033838	9,617522
	10	11.51.34,47	+ 4.29.52,0	0,041008	9,602608
	11	11.58.48,36	+ 3.12.59,8	0,048278	0,588242

ASTRONOMIE. — *Extrait d'une Lettre de* **M. Walz**, *communiquée par* M. Le Verrier.

« 5 août 1858.

» Je vois avec quelque surprise dans votre correspondance météorologique, que la dernière comète n'a été observée en Europe que jusqu'au 19 juin, tandis que j'ai pu la poursuivre jusqu'au 15 juillet comme voici : à $9^h 30^m$, t. m. Æ $9^h 39^m 43^s,9$; δ $27° 58' 54''$. Je ne vous mentionne pas les précédentes observations, puisque vous connaissez celles d'Amérique, avec lesquelles les miennes s'accordent de 1^s à 2^s en Æ et de $5''$ à $6''$ en δ; ce qui peut provenir de l'incertitude des étoiles de comparaison, de la difficulté des observations, et de la grande proximité de 1° à 2° de l'horizon. J'ai observé la Ve comète tous les jours, depuis le 28 juin, sans interruption par la Lune, du 2 au 8 juillet. D'après les premières observations, j'avais trouvé, comme M. Villarceau, une orbite directe, peu différente de la sienne; mais, après mon observation du 13 juillet, je l'ai trouvée rétrograde, et si rapprochée de celle de M. Donati, que je trouve inutile de la reproduire. Ce rapprochement n'est, sans doute, que fort accidentel, car il n'était guère possible, d'après les premières observations seules, d'obtenir aucune certitude, et on doit être bien surpris de voir deux orbites aussi différentes que les deux dernières de M. Villarceau, représenter dix-neuf observations aussi pareillement; ce qui doit inspirer assez de circonspection sur ces genres de calculs, à la vérité dans des circonstances tout exceptionnelles. J'ai vérifié l'orbite récente parabolique de M. Villarceau, sur mon observation du 13 juillet, et j'ai trouvé des erreurs de 6' tant en Æ qu'en δ, ce qui est satisfaisant, mais indique cependant des corrections assez majeures (1), vu la petitesse du mouvement diurne et la grande différence de deux orbites, satisfaisant presque également à dix-neuf observations. Je trouve que cette comète sera en conjonction le 15 août, comme aussi en octobre et en février, offrant ainsi la singularité de trois conjonctions consécutives sans aucune opposition.

ASTRONOMIE. — *Nouveaux éléments de l'orbite de la comète de M. Donati;* *par* **M. Yvon-Villarceau.**

« Nous avons fait voir, dans le Bulletin du 31 juillet dernier, combien les

(1) Au moment de la publication du travail de M. Villarceau dans le Bulletin du 31 juillet, nous recevions les observations de Washington. M. Villarceau s'est empressé d'utiliser ces nouvelles observations pour faire disparaître les incertitudes des éléments de la comète de M. Donati.

éléments calculés sur l'ensemble des dix-neuf observations qu'on possédait alors étaient encore indéterminés : aussi était-il opportun de profiter de nouvelles observations pour réduire autant que possible l'indétermination. A cet effet nous avons compris dans un nouveau calcul les observations envoyées de l'Observatoire national de Washington et publiées dans le même Bulletin du 31 juillet. Pour nous rendre compte du degré d'incertitude des nouveaux éléments, nous avons encore calculé des éléments paraboliques et des éléments elliptiques. Voici nos résultats :

	Éléments elliptiques.	Éléments paraboliques.	
Passage au périhélie t. m. de Paris, sept.	21,40519	1858 sept. 25,08091	
Distance périhélie (log = 9,6842817)	0,4833722	(log = 9,7240484) 0,529.7225	
Longitude du nœud ascendant........	166° 23′ 48″,9	165° 33′ 28″,1	équin. moy. du 1er janv. 1858.
Longitude du périhélie...............	300° 56′ 0″,5	296° 42′ 5″,9	
Inclinaison..........................	115° 18′ 21″,6	115° 41′ 20″,3	
Excentricité.	0,9713120	1,0000000	
D'où : durée de la révolution sidérale ..	69^{ans},20008	∞	

» Si l'on compare ces deux systèmes d'éléments à ceux que nous venons de rappeler, on trouvera que l'indétermination est considérablement réduite ; néanmoins il subsiste encore une incertitude d'un petit nombre de jours sur l'époque du passage au périhélie, et le lieu du périhélie lui-même ne peut être regardé comme déterminé qu'à 2 ou 3 degrés près.

» On ne manquera pas de remarquer que, à part l'excentricité, ceux des éléments publiés dans le Bulletin du 31 juillet, qui se rapprochent le plus des nouveaux, sont les éléments elliptiques ; on pouvait cependant regarder les éléments paraboliques comme plus probablement exacts que les éléments elliptiques. »

PHYSIQUE. — *Sur la rotation électromagnétique des liquides ; par* **M. A. Bertin.**

« Les expériences sur les rotations électromagnétiques se font habituellement en employant pour conducteurs mobiles des fils de cuivre tournant autour d'un pivot central. Mais par cette méthode, on ne peut observer que des phénomènes peu variés ; et de cette manière les théories électrodynamiques ne peuvent être soumises qu'à un bien petit nombre de vérifications. Il en est tout autrement quand on prend pour conducteur mobile un liquide. L'expérience est du reste des plus faciles : il suffit de faire passer un courant dans un liquide en prenant pour électrodes deux cercles en cuivre concentriques, et de le soumettre en même temps à l'action d'un aimant, d'un électro-aimant, ou d'une bobine électrodynamique. On voit

aussitôt le liquide tourner avec rapidité autour du centre commun des deux électrodes, même quand on n'emploie qu'une pile d'un petit nombre d'éléments. En le changeant de place on fait varier la rapidité et le sens de la rotation suivant la position qu'on donne au courant mobile. Ces changements sont assujettis aux lois suivantes :

» 1°. Toutes choses égales d'ailleurs, le courant centrifuge et le courant centripète tournent en sens contraire;

» 2°. Il y a dans l'espace une série de points neutres où la rotation est nulle : leur ensemble constitue une surface neutre de chaque côté de laquelle la rotation change de sens;

» 3°. Pour un aimant vertical, la surface neutre a pour génératrice une courbe à deux branches passant par les pôles, et qui ressemble à une hyperbole montée sur l'axe de l'aimant. Entre les deux branches de cette ligne neutre la rotation du courant centrifuge est *positive* ou de même sens que la circulation du courant qui produirait l'aimantation; en dehors de la ligne neutre cette rotation est de sens contraire ou *négative*.

» La théorie explique ces phénomènes dans leurs moindres détails. L'action de l'aimant sur le courant horizontal qui traverse le liquide dans la partie la plus voisine est une force horizontale perpendiculaire au courant mobile et qui a pour expression

$$F = mids\left(\frac{\cos\theta}{r^2} - \frac{\cos\theta'}{r'^2}\right);$$

m étant l'intensité du magnétisme;
i celle du courant;
ds l'élément du courant mobile le plus voisin de l'aimant;
r et r' les rayons vecteurs menés de cet élément au pôle austral et au pôle boréal;
θ et θ' les angles de ces rayons avec l'axe de l'aimant du côté du pôle austral.

» En prenant ds avec le signe + pour le courant centripète, et avec le signe — pour le courant centrifuge, le signe de la force est dans tous les cas le signe de la rotation. Cette rotation devient nulle si

$$\frac{\cos\theta}{r^2} = \frac{\cos\theta'}{r'^2}.$$

La ligne neutre construite en partant de cette équation ne diffère pas notablement de celle qu'on trace expérimentalement.

» 4°. La même loi est applicable aux électro-aimants, avec cette diffé-

rence que la ligne neutre part des bords de l'électro-aimant, comme si les pôles étaient aux extrémités.

» 5°. Les bobines électrodynamiques se comportent comme des électro-aimants faibles, avec cette particularité que leur action est de sens contraire à l'intérieur et à l'extérieur.

» 6°. Il résulte de là qu'une bobine creuse et un aimant creux ne produisent le même effet que sur les courants qui leur sont extérieurs; leurs actions sur des courants intérieurs sont de signes contraires. Pour expliquer cette différence, il faut assimiler les aimants non pas à des bobines, mais à des faisceaux de solénoïdes.

» 7°. L'expérience primitive de Davy sur la rotation du mercure, la seule de ce genre que citent nos Traités de Physique, peut être facilement répétée quand on remplace le mercure par une dissolution aqueuse. Elle s'explique par les lois précédentes.

» 8°. Lorsque dans les expériences sur les aimants on remplace l'aimant vertical par un aimant horizontal, on observe d'autres phénomènes dont les lois sont données par la formule théorique suivante :

$$F = mids.y\left(\frac{1}{r^3} = \frac{1}{r'^3}\right),$$

y étant la distance verticale de l'aimant au niveau du liquide; en la regardant comme positive lorsque le liquide est au-dessus de l'aimant, et en conservant les conventions précédentes, le signe + de la force indique une rotation de gauche à droite, et le signe − une rotation contraire. La formule est toujours d'accord avec l'expérience : l'une et l'autre font connaître deux plans neutres correspondants l'une à $y = 0$, et l'autre à $r = r'$.

» 9°. On peut aussi soumettre à l'action magnétique des courants qui se mouvraient verticalement dans un liquide. On trouve alors une nouvelle série de phénomènes qui se rattachent facilement aux deux formules précédentes.

» En résumé, les rotations électromagnétiques des liquides sont des phénomènes faciles à produire, curieux à observer, intéressants à étudier au point de vue théorique, et qui méritent par conséquent de prendre rang parmi les expériences classiques de l'électromagnétisme. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Etoiles filantes périodiques du mois d'avril; Note de* **M. Coulvier-Gravier.**

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie des Sciences le

résultat de nos observations des 9, 10, 11 août de cette année. Elles n'ont pas eu besoin, comme l'année dernière, d'être corrigées de l'influence de la lune. Comme les années précédentes, je donne en même temps les résultats obtenus avant et après le maximum.

	Nombre horaire moyen à minuit.
Juillet, du 14 au 17	3,2
» du 19 au 21	9,4
Août, du 1er au 5	12,9
» du 6 au 8	12,4
» du 9 au 11	39,3
» le 12	26,0

» En traçant une courbe au moyen de ces nombres, on suit facilement la marche de ce maximum, et l'on voit aussi que cette apparition d'étoiles filantes, si remarquable en 1848, suit depuis cette époque (comme l'Académie le sait déjà) une marche continuellement décroissante. Et cette année nous n'avons plus pour le nombre horaire moyen à minuit que 39,3 étoiles filantes au lieu de 110 étoiles qu'on avait en 1848. L'apparition de ce phénomène est donc déjà diminuée des deux tiers.

» En effet, si le nombre horaire moyen à minuit des 9, 10, 11 août 1848 a été de 110 étoiles filantes, il n'est déjà plus, en prenant la moyenne des trois années 1849, 1850, 1851, que de 85,8. Pour les années 1852, 1853, 1854, il n'est plus que de 57 étoiles, et pour 1855, 1856, 1857, que de 44,9. Enfin, pour 1858, il est descendu à 39,3 étoiles. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la théorie de la transformation des fonctions abéliennes.* (Extrait d'une Lettre adressée à *M. Hermite* par M. **François Brioschi**.)

« Dans votre Mémoire (*), vous avez démontré que chacune des quatre fonctions $\Pi_0, \Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$, peut être exprimée par une fonction entière, homogène du degré k des quatre fonctions $\theta_0, \theta_1, \theta_2, \theta_3$; laquelle fonction renferme linéairement $\frac{k^2+1}{2}$ constantes. J'ai observé que ces constantes, à un facteur commun près, sont les mêmes dans les quatre fonctions Π, seulement elles sont disposées d'une manière différente pour chacune. Afin de mieux fixer les idées, je supposerai que des fonctions $\theta_0, \theta_1, \theta_2, \theta_3$, deux soient impaires

(*) *Voyez* les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XL; année 1855.

et deux paires; je considérerai par exemple les fonctions Q, Q', Q'', Q''' de Gopel, et les fonctions Θ_0, Θ_1, Θ_2, Θ_3 correspondantes. Or, à un facteur près, on a

$$\theta_0\left(x+\frac{1}{2}, y\right)=\theta_1(x, y) \qquad \theta_0\left(x, y+\frac{1}{2}\right)=\theta_2(x, y),$$

par conséquent, en posant dans l'équation

$$\Pi_0(x, y)=\sum(a, b, c, d)\, \theta_0^a \theta_1^b \theta_2^c \theta_3^d,$$

$x+\frac{1}{2}$ au lieu de x, on a, à un facteur constant près,

$$\Pi_1(x, y)=\sum(a, b, c, d)\, \theta_1^b \theta_0^a \theta_3^c \theta_2^d,$$

et d'une manière analogue

$$\Pi_2(x, y)=\sum(a, b, c, d)\, \theta_2^c \theta_3^d \theta_0^a \theta_1^b,$$

$$\Pi_3(x, y)=\sum(a, b, c, d)\, \theta_3^a \theta_2^b \theta_1^c \theta_0^d,$$

On en déduit qu'en supposant pour $\Pi_0(x, y)$,

$$b+d\equiv 0, \quad c+d\equiv 0, \quad (\bmod 2)$$

on doit avoir pour $\Pi_1(x, y)$,

$$b+d\equiv 1, \quad c+d\equiv 0, \quad (\bmod 2)$$

ce que vous avez trouvé comme conséquence des équations (20).

» Pour déterminer les coefficients (a, b, c, d), j'observe qu'en posant

$$\mathfrak{L}=(cd)_{23}+(ac)_{23}\, g+2(bc)_{23}\, h+\ldots,$$
$$\mathfrak{N}=(ab)_{01}+(ab)_{31}\, G+2(ab)_{03}\, H+\ldots,$$

on a

$$\mathfrak{L}\mathfrak{N}=k^2,$$

et

$$a_0 g+b_0 h-d_0=\frac{\mathfrak{L}}{k}\left[b_1 G-b_0 H-b_2(H^2-GG')\right],$$

$$a_0 h+b_0 g'-c_0=-\frac{\mathfrak{L}}{k}\left[a_1 G-a_0 H-a_2(H^2-GG')\right],$$

$$a_1 g+b_1 h-d_1=\frac{\mathfrak{L}}{k}\left[b_1 H-b_0 G'+b_3(H^2-GG')\right],$$

$$a_1 h+b_1 g'-c_1=-\frac{\mathfrak{L}}{k}\left[a_1 H-a_0 G'+a_3(H^2-GG')\right],$$

par conséquent, si au lieu de x, y, on substitue dans

$$\Theta(z_0 + G z_3 + H z_2, \quad z_1 + H z_3 + G' z_2)$$

les expressions

$$x + \alpha \frac{a_0 g + b_0 h - d_0}{k} + \beta \frac{a_1 g + b_1 h - d_1}{k},$$

$$y + \alpha \frac{a_0 h + b_0 g' - c_0}{k} + \beta \frac{a_1 a + b_1 g' - c_1}{k},$$

on obtient

$$\Theta[z_0 + G(z_3 + \alpha) + H(z_2 + \beta), \quad z_1 + H(z_3 + \alpha) + G'(z_2 + \beta)].$$

» Or, en supposant Θ_0 fonction impaire, α, β deux nombres entiers, si dans l'équation

$$e^{i\pi[z_3 z_0 + z_1 z_2 + \Phi(z_1, z_2)]}\Theta_0(z_0 + G z_3 + H z_2, z_1 + H z_3 + G' z_2)$$
$$= \Sigma(a, b, c, d)\,\theta_0^a \theta_1^b \theta_2^c \theta_3^d,$$

on fait la substitution supérieure, et ensuite on pose $x = y = 0$; le premier membre s'annule, et l'on a

$$0 = \Sigma(a, b, c, d)\,\theta_0^a(\alpha\omega_0 + \beta\omega_1, \alpha\sigma_0 + \beta\sigma_1)\,\theta_1^b(\alpha\omega_0 + \beta\omega_1, \alpha\sigma_0 + \beta\sigma_1)$$
$$\times\, \theta_2^c(\alpha\omega_0 + \beta\omega_1, \alpha\sigma_0 + \beta\sigma_1)\,\theta_3^d(\alpha\omega_0 + \beta\omega_1, \alpha\sigma_0 + \beta\sigma_1)$$

ayant posé

$$\omega_0 = \frac{a_0 g + b_0 h - d_0}{k} \text{ etc.},$$

de cette équation en faisant

$$\alpha = 1, 2 \ldots \frac{k-1}{2}, \quad \beta = 1, 2 \ldots \frac{k-1}{2},$$

$$\alpha = 1, 2 \ldots \frac{k-1}{2}, \quad \beta = -1, -2 \ldots -\frac{k-1}{2}$$

ou réciproquement

$$\alpha = 0 \quad \beta = 1, 2 \ldots \frac{k-1}{2}; \quad \alpha = 1, 2 \ldots \frac{k-1}{2}, \quad \beta = 0$$

on déduira

$$\left(\frac{k-1}{2}\right)^2 + \left(\frac{k-1}{2}\right)^2 + \frac{k-1}{2} + \frac{k-1}{2} = \frac{k^2-1}{2},$$

équations au moyen desquelles on pourra déterminer les valeurs des rapports

des coefficients (a, b, c, d). Il est évident que les valeurs supérieures de α, β sont les seules qui puissent donner des équations indépendantes.

» J'ai obtenu pareillement les relations entre les modules.

» Votre proposition fondamentale sur la multiplication peut être obtenue par une substitution analogue, comme il est évident en observant les premières équations de la page 24 de votre Mémoire.

» La difficulté principale qui se présente en appliquant votre méthode aux fonctions Θ à plusieurs variables me semble être la recherche du nombre et des degrés des équations analogues à celle du quatrième degré de Göpel, difficulté que, jusqu'à ce jour, je n'ai su vaincre pour le cas général. »

M. O. Meinadier adresse une Note intitulée : « Détermination de l'usage qu'il faut faire dans la pratique du double système de valeurs qu'on obtient en résolvant l'équation du quatrième degré. »

Cette Note, qui se rapporte à une question déjà traitée par *M. Vallès* dans une Lettre insérée par extrait au Compte rendu de la séance du 5 juillet dernier, est renvoyée à l'examen de M. Hermite à qui la Lettre de M. Vallès était adressée.

M. Loth. Meyer adresse de Heidelberg une réclamation de priorité pour les résultats principaux contenus dans un travail de *M. Fernet* « sur l'absorption et le dégagement des gaz par les dissolutions salines et par le sang », travail présenté à l'Académie dans les séances du 29 mars et du 6 avril 1858. M. Meyer présente à l'appui de cette réclamation sa dissertation inaugurale soutenue devant la Faculté de Médecine de Wurtzbourg et imprimée à Gœttingue en 1857.

Cette Note et la pièce à l'appui sont renvoyées à l'examen de la Commission qui a fait le Rapport sur le travail de M. Fernet, Commission qui se compose de MM. Dumas, Milne Edwards, Balard, Cl. Bernard.

M. de Paravey présente des remarques sur les inconvénients que pourrait avoir le déplacement projeté du zodiaque de Denderah. Déja depuis le moment où ce précieux morceau a été apporté d'Égypte, on n'a pu le préserver complétement des effets destructeurs de notre climat, et tout porte à croire que sa détérioration serait rapide si on l'exposait, comme on paraît

en avoir eu le projet, dans un vestibule ouvert où rien ne le protégerait contre les variations hygrométriques et thermométriques.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et un quart. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 16 août 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences de l'Institut impérial de France et imprimés par son ordre. Sciences mathématiques et physiques; tome XV. Paris, 1858; in-4°.

Comptes rendus de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, année 1856; *par* M. A. DE MIDDENDORFF, secrétaire perpétuel. Saint-Pétersbourg, 1857; in-8°.

Études théoriques et pratiques sur les maladies réputées utiles, par M. Camille SAINTPIERRE. Montpellier, 1857; br. in-8°.

Extrait des Bulletins de la Société industrielle de Mulhouse. Rapport sur la flore d'Alsace de M. Fr. KIRSCHLEGER, présenté au nom du Comité d'histoire naturelle, par M. J. DELBOS; br. in-8°.

Recherches sur l'électricité des gaz et des liquides; par M. Achille BARBIER; br. in-12.

Dictionnaire français illustré et encyclopédie universelle, 61e livraison; in-4°.

De substantiarum, quæ liquoribus amnii et allantoidis insunt, rationibus diversis vitæ embryonalis periodis. Scripsit Adolphus MAJENSKI. Dorpati Livonorum, 1858; br. in-8°.

La Botanica... *La Botanique et les Botanistes de la péninsule ibérique. Études bibliographiques et biographiques; par* M. M. COLMEIRO. Madrid, 1858; in-8°.

Revista... *Revue des Sciences et des Lettres.* 1re année, n° 1. Santiago, 1857, in-8°. (M. C. Gay est invité à faire connaître à l'Académie cette publication par un Rapport verbal.)

Contro... *Examen comparatif de divers remèdes proposés contre la maladie de la vigne; par* M. ALCIATI; br. in-8°.

Estatutos... *Statuts de l'Institut médical de Valence;* br. in-8°.

The specific... *Remède spécifique pour prévenir ou guérir le choléra et autres maladies épidémiques; par* M. A. PENNINGS. Londres; br. in-8°.

The volcanic... *Causes volcaniques du choléra épidémique, de la peste, etc.; par* le même; br. in-8°.

Die gase... *Des gaz du sang. Dissertation inaugurale soutenue à la Faculté de Médecine de Wurtzbourg; par* M. L. MEYER. Göttingue, 1857; br. in-8°.

Ouvrages envoyés par l'Université royale de Christiania et la Société royale des Sciences de Trondhjem.

Beitrage... *Essai sur la grammaire latine; par* M. L. C. M. AUBERT. 1er fascicule. Christiania, 1856; br. in-8°.

Observations sur les phénomènes d'érosion en Norwége recueillies par M. J.-C. HÖRBYE. Christiania, 1857; br. in-4°.

Inversio vesicæ urinariæ... Auct. VOSS. Christiania, 1857; br. in-4°.

Quelques observations de morphologie végétale faites au jardin botanique de Christiania; par M. J.-M. NORMAN. Christiania, 1857; br. in-4°.

Diplomatorium norvegicum, 4e volume, 1re partie. Christiania, 1857; in-8°.

Fauna littoralis Norvegiæ; von M. SARS. Christiania, 1846; in-folio.

Plusieurs autres ouvrages en suédois relatifs pour la plupart à la philologie font aussi partie de cet envoi.

ERRATA.

(Séance du 9 août 1858.)

Page 259, ligne 1re, *au lieu de* DE LUZI, *lisez* DE LURI.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 AOUT 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE APPLIQUÉE A LA GÉOLOGIE. — *Sur les émanations gazeuses qui accompagnent l'acide borique dans les Lagoni de la Toscane; par* MM. CH. SAINTE-CLAIRE DEVILLE *et* FÉLIX LE BLANC. (Premier Mémoire.)

« Parmi les phénomènes géologiques qui donnent naissance à des dégagements de gaz et de vapeurs rejetés dans l'atmosphère à une température élevée, il n'en est guère qui méritent à un plus haut degré de fixer l'attention que ces émanations qui, en Toscane, amènent annuellement à la surface du sol d'énormes quantités d'acide borique, aujourd'hui utilisé par l'industrie.

» Ces phénomènes ont été décrits déjà par plusieurs naturalistes et géologues, notamment par Targioni-Tozzetti, M. Coquand, etc., et, au point de vue chimique, ils ont été l'objet de quelques études de la part de M. Payen et, en dernier lieu, de M. Schmidt, professeur à Dorpat.

» On donne, comme on sait, dans la localité le nom de *soffioni* à des courants impétueux de gaz et de vapeur d'eau à une température élevée, se frayant passage dans l'atmosphère après avoir vaincu la résistance du terrain qui finit par perdre sa cohésion.

» Lorsque le dégagement a lieu au sein de cavités qui se remplissent

d'eau, on appelle *Lagoni* ces bassins accidentels qui deviennent le siége d'une ébullition permanente. Quant aux bassins artificiels, disposés en cascade et pouvant communiquer entre eux, ils reçoivent les eaux venant d'un niveau supérieur; celles-ci se chargent d'acide borique, et au bout de vingt-quatre à trente-six heures, elles sont amenées dans les chaudières d'évaporation et remplacées par de nouvelles eaux froides.

» Dans une seule localité on trouve l'acide borique en dissolution dans un véritable petit lac, qu'on nomme en effet *Lago*.

» Récemment M. de Larderel, propriétaire des exploitations d'acide borique, a songé à faire exécuter des sondages artésiens qui lui ont fourni des eaux bouillantes, accompagnées des mêmes émanations gazeuses et tenant en dissolution de l'acide borique en quantité au moins égale à celle des eaux des Lagoni. Elles jaillissent à une assez grande hauteur (20 mètres environ) au moment où la sonde les rencontre, et déterminent une éruption de matières boueuses et de pierres qui rappellent les phénomènes des geysers d'Islande.

» Le terrain de formation tertiaire, au milieu duquel se font jour ces émanations, se compose d'un calcaire compacte, à veines spathiques, dit *alberese*, transformé en gypse dans plusieurs localités, de grès micacé dit *macigno* et d'argiles schisteuses.

» L'espace triangulaire compris dans ces diverses émanations est compris entre les trois points culminants de *Monte Catini*, de *Monte Calvi* et du mont *Gerfalco*. Ce terrain est traversé sur plusieurs points par des masses serpentineuses.

» Dans le courant de l'automne de 1857, encouragés par les offres bienveillantes qui nous avaient été adressées par M. le comte de Larderel, dont nous avons à regretter la perte récente, nous fîmes nos préparatifs pour exécuter ensemble le voyage de Toscane. Nous partîmes munis de tous les appareils soit pour recueillir les gaz, soit pour exécuter sur place une série d'essais et d'analyses sommaires.

» Dans une Lettre à M. Élie de Beaumont datée de Pomarance, novembre 1857 (1), nous avons déjà annoncé quelques résultats des premières expériences faites sur les lieux. Nous signalions en particulier dans les gaz l'existence d'un mélange hydrocarburé combustible, exempt d'oxyde de carbone, en outre l'absence d'oxygène; ce dernier fait était d'accord avec les observations du professeur Schmidt.

---

(1) *Comptes rendus*, tome XLV, page 750.

» Dans le Mémoire que nous avons l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie et qui est le fruit de plusieurs mois de travail, nous abordons seulement l'étude des produits gazeux, nous réservant, dans une seconde communication, de faire connaître le résultat des expériences exécutées sur les produits liquides condensés, sur les produits divers provenant de l'altération des roches en contact avec les émanations, ainsi que sur les eaux mères des Lagoni (1). Ce ne sera qu'après l'exposé complet de nos recherches que nous pourrons nous livrer à la discussion des hypothèses suggérées par l'ensemble des faits, et que nous ferons ressortir les relations de ces singuliers gisements avec les principaux accidents géologiques de la contrée.

» Pour recueillir les gaz, nous avons en général employé les mêmes moyens qui ont été décrits dans notre précédent Mémoire sur les émanations volcaniques de l'Italie méridionale (2). Néanmoins, la circonstance du dégagement de gaz sous pression à la surface du sol, la facilité de cerner les points d'émanations, nous ont permis souvent de remplir des

---

(1) Bien que ce premier travail ait particulièrement trait aux analyses des gaz, il est une question qui se rattache à la production de l'acide borique que nous avons voulu tout d'abord éclaircir et dont il nous semble indispensable de fournir la solution.

On a mis en doute, dans ces dernières années, la présence de l'acide borique dans les émanations de gaz et de vapeurs; il a fallu recourir alors à des explications compliquées pour rendre compte de la présence de l'acide borique dans les eaux des bassins brassées pendant un certain temps par les courants de vapeur, eaux qui évaporées ensuite, au moyen de la chaleur communiquée par les vapeurs du sol, fournissent l'acide borique à l'industrie.

On conçoit qu'en faisant condenser la vapeur d'eau entraînée par les soffioni, on ne pourra y constater la faible proportion d'acide borique en soumettant le liquide à l'évaporation; car cet acide sera entraîné par la vapeur d'eau en vertu du même mécanisme qui l'amène au jour. En recevant, au contraire, les vapeurs des soffioni dans l'eau froide, celle-ci se charge d'une certaine quantité d'acide borique par suite de leur condensation : cette quantité va en croissant jusqu'à une certaine limite; mais on conçoit qu'à partir d'un certain moment il se produit une perte d'acide borique par entraînement avec les vapeurs, perte qui empêche que l'eau n'arrive à se saturer de cet acide, même en prolongeant beaucoup plus qu'on ne le fait le passage des vapeurs dans l'eau des bassins. M. Schmidt avait déjà annoncé que l'eau de condensation des soffioni contenait de l'acide borique; ce fait nous paraît mis hors de doute par nos expériences. Nous avons condensé les vapeurs en grande quantité non dans l'eau, mais dans une dissolution de potasse; celle-ci a été ensuite saturée avec précaution par l'acide sulfurique pur; puis on a évaporé à sec, repris par l'alcool pour séparer les sulfates du résidu faiblement acide. La dissolution alcoolique évaporée a fourni un résidu dans lequel on a retrouvé tous les caractères de l'acide borique.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome LII, page 5.

tubes ouverts par les deux bouts que nous fermions ensuite à la lampe après les avoir balayés d'air par le courant gazeux lui-même; celui-ci avait été préalablement débarrassé de vapeur d'eau par son passage à travers un appareil de Woolf. La majeure partie de l'eau se déposait par la simple condensation dans un flacon ; les dernières traces de vapeur aqueuse étaient retenues par le passage du gaz à travers l'acide sulfurique concentré. La violence du courant opérait un rapide balayage de l'air des vaisseaux.

» Nous allons passer en revue les diverses localités où nous avons expérimenté, et présenter les résultats sommaires de nos recherches analytiques.

Larderello ou Monte Cerboli.

» C'est le premier et le plus considérable des établissements où se fabrique l'acide borique. Les nombreux soffioni qui y sont utilisés commencent à moins de 1 kilomètre au-dessus de l'ancien village de Monte Cerboli et suivent à peu près la direction de la vallée, sur la droite du torrent de la Possera. Monte Cerboli est bâti sur la pointe abrupte d'un massif de serpentine, qui s'étend, vers le nord-ouest, jusqu'au pied de la colline de San-Michele. Dans son voisinage, les couches calcaires de l'*alberese* sont transformées en gypse, et on peut suivre les traces de ces influences métamorphiques anciennes jusqu'aux émanations actuelles, qui en sont les derniers représentants et qui continuent leur œuvre.

» Nos études sur les gaz des émanations de Larderello ont été plus complètes que partout ailleurs. Nous y avons examiné séparément les gaz qui se dégagent des soffioni situés le plus bas et le plus haut parmi ceux qui sont utilisés; les émanations qui se font jour dans le lit même de la Possera, celles qui proviennent des forages artésiens, enfin celles qui, dans le haut de la vallée, se distinguent par une forte odeur de pétrole.

» Voici les nombres fournis par l'analyse (1) :

	Soffione le plus bas. Température = 93°.	Soffione le plus élevé. Température = 92°.	
Acide sulfhydrique	4,1	3,7	85,1 (acide sulfhydrique + acide carbonique)
Acide carbonique	91,6	90,7	
Oxygène	0,0	0,0 (ou traces)	2,7
Azote + gaz combustible	4,3	5,6	12,2
	100,0	100,0	100,0

Mélange des trois résidus non absorbables.	
Azote	43,35
Hydrogène	28,56
Hydrogène protocarboné	28,09
	100,00

$H : C^2H^4 :: 1 : 0,98$.

(1) Les petites quantités d'oxygène que présentent certaines analyses doivent être attri-

» Afin de déterminer avec précision la composition de la partie combustible qui n'existe, comme on voit, qu'en assez faible proportion (2 à 3 pour 100) dans la matière des émanations, nous avons recueilli le gaz après l'avoir successivement fait passer dans une dissolution de potasse et dans l'acide sulfurique concentré. Deux analyses du résidu non absorbé ont donné :

	I.	II.	Moyenne.	
Azote	43,68	44,64	44,16	
Hydrogène	25,52	25,40	25,46	$H:C^2H^4::1:1,19$.
Hydrogène protocarboné	30,80	29,96	30,38	
	100,00	100,00	100,00	

» Ces analyses sont très-concordantes et montrent que, dans les soffioni utilisés à Larderello, le rapport de l'hydrogène à l'hydrogène protocarboné diffère peu de l'unité.

» La proportion de l'hydrogène semble un peu plus faible dans les émanations du ravin de la Possera. Voici les analyses du contenu de trois tubes différents. La température du gaz a varié entre 97 et 99 degrés.

	I.	II.
Acide sulfhydrique	1,62	2,13
Acide carbonique	92,68	87,67
Oxygène	0,21	1,05
Azote + gaz combustible	5,49	9,15
	100,00	100,00

Mélange des résidus non absorbables des tubes I et II.	
Azote	56,75
Hydrogène	18,81
Hydrogène protocarboné	24,44
	100,00
$H:C^2H^4::1:0,77$.	

» Dans la crainte qu'une petite quantité d'oxygène et de vapeur d'eau échappée à l'acide sulfurique ne détruisît dans nos tubes, pendant leur transport, une partie de l'acide sulfhydrique, nous avons, sur les lieux, dosé par précipitation cet acide, ainsi que l'acide carbonique. Pour cela nous avons fait passer le gaz des soffioni dans une dissolution acide d'acétate de

---

buées, soit à l'imperfection du vide dans les tubes, soit, plus rarement, à une introduction accidentelle d'air au moment de la prise du gaz.

plomb, puis successivement dans deux flacons contenant de l'eau de baryte, et pesé, d'une part le sulfure transformé en sulfate de plomb, de l'autre le carbonate de baryte. Cette expérience, répétée deux fois sur le soffione inférieur, fournit les rapports suivants en volume :

Acide sulfhydrique........	6,4	5,1
Acide carbonique...........	93,6	94,9

» Les analyses précédentes conduisaient aux rapports suivants :

Acide sulfhydrique.....	4,3	3,9	2,0
Acide carbonique......	95,7	96,1	98,0

» La comparaison de ces nombres montre, en premier lieu, que le dosage par précipitation fournit pour l'acide sulfhydrique un nombre plus élevé que l'analyse du gaz recueilli et conservé dans les tubes : ce à quoi on pouvait s'attendre. On en peut conclure aussi que les proportions relatives d'acide carbonique semblent s'accroître à mesure qu'on s'élève en s'éloignant du centre des soffioni.

» Il était intéressant de savoir si le gaz amené par les forages artésiens présentait la même composition. Voici les nombres que nous avons obtenus : Température du gaz, 97 à 98 degrés.

	I.	II
Acide sulfhydrique......	1,95	1,6
Acide carbonique.......	92,80	83,7
Oxygène..............	0,66	2,2
Azote + gaz combustible.	4,59	12,5
	100,00	100,0

Mélange des deux résidus non absorbables.	
Azote................	64,75
Hydrogène............	18,24
Hydrogène protocarboné.	17,01
	100,00

$H:C^2H^4::1:0,93.$

» Enfin, dans le haut de la vallée de la Possera, en dehors des limites des soffioni utilisés, on observe deux points d'émanations très-singuliers, en ce qu'ils dégagent tous deux un gaz qui possède une forte odeur de pétrole. L'un, plus élevé de quelques mètres et plus voisin du centre des soffioni, a une température de 82 degrés, et donne, par l'acétate de plomb, des indices non douteux d'acide sulfhydrique; l'autre, froid, colore à peine le papier d'acétate de plomb : tous deux

contiennent beaucoup d'acide carbonique et un gaz inflammable (1).

» Pour compléter ce qui est relatif à la fissure de Monte Cerboli, il faut ajouter qu'à la limite supérieure des soffioni, dans le lit de la Possera, se trouvent les eaux minérales de *Bagni a Morbo*, sources acidules, à une température de 48 degrés, et dont l'une, celle de *la Perla*, dégage à la fois de l'acide sulfhydrique et de l'acide carbonique.

» La présence de ces eaux minérales et de ces exhalaisons bitumineuses indique très-nettement la décroissance d'intensité dans les phénomènes éruptifs, à mesure qu'on s'éloigne à la fois du centre des soffioni et du massif serpentineux de Monte Cerboli. Ces particularités offrent un rapprochement frappant avec les phénomènes que nous ont présentés les massifs volcaniques de l'Italie méridionale.

» Dans l'impossibilité de donner ici les mêmes détails sur les divers centres d'émanations, nous nous bornerons à citer les localités en résumant dans un tableau les résultats des analyses des gaz.

» *Castelnuovo* est séparé de Larderello par un petit col; la fissure qui réunit ses soffioni se dirige sur la vallée du Pavone, et est presque le prolongement de celle de Monte Cerboli.

» *Lago*. Ce centre d'émanations est plus complexe que les autres. La fissure principale est rencontrée, vers le haut, par une autre qui la coupe sous un assez fort angle, et vers le bas elle s'épanouit en un lac d'où s'échappent de nombreux soffioni.

» *Monte Rotondo* et *Sasso*. Ces deux centres d'émanations sont réunis par une même fissure qui traverse principalement les grès micacés ou *macigno*, et les a modifiés de mille manières.

» A *Serrazano* et *Lustignano*, les terrains traversés et modifiés consistent surtout en alberese. Nous nous sommes d'ailleurs bornés, dans ces deux localités, à des essais sommaires, qui nous ont donné exactement les mêmes résultats que pour les autres lagoni.

(1) Voici l'analyse du gaz recueilli aux émanations chaudes :

Acide sulfhydrique.......	traces
Acide carbonique........	81,1
Oxygène..............	2,9
Azote..................	13,3
Hydrogène............	1,3
Hydrogène protocarboné..	1,4
	100,0

	CASTELNUOVO.		LAGO.				MONTE ROTONDO.	SASSO.	
			San-Federigo.		Lago.	San-Eduardo puits artésien			
Températures	94°	94°	94°,5	94°,5	89°	100°	96°	95°,5	95°,5
	I.	II.	I.	II.				I.	II.
Acide sulfhydrique	6,9	4,6	3,8	3,6	3,6	3,3	1,1	3,9	2,2
Acide carbonique	88,2	90,3	89,8	88,8	88,1	84,2	88,6	88,0	90,5
Oxygène	0,6	0,6	0,0	0,2	0,3	1,1	0,3	0,7	0,4
Azote					1,7	5,8	1,6		
Hydrogène	4,3	4,5	6,4	7,4	4,3	3,0	4,6	7,4	6,9
Hydrog. protocarboné					2,0	2,6	3,8		
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Gaz non absorbable.		Gaz non absorbable.					Gaz non absorbable.	
	Azote	37,4	Azote	14,6				Azote	37,55
	Hydrogène	25,1	Hydrogène	68,1				Hydrogène	34,05
	Id. protocarb.	37,5	Id. protocarb.	17,3				Id. protocarb.	28,40
		100,0		100,0					100,00
Rapport de H : C^2H^4	1 : 1,5		1 : 0,27		1 : 0,45	1 : 0,87	1 : 0,81	1 : 0,83	

» La fissure qui relie les deux centres d'émanations de Monte Rotondo et de Sasso est extrêmement intéressante à étudier au point de vue des modifications qu'y subissent ces émanations depuis le fond de la vallée jusqu'au sommet du col. Un peu au-dessus de Monte Rotondo, on trouve des vapeurs sortant du sol à 98°,5; bien qu'elles ne soient point utilisées et que, sous l'influence de l'air, elles s'acidifient et alunisent les schistes, elles ont une composition absolument semblable à celles des soffioni inférieurs, et sont, comme ceux-ci, dépourvues d'oxygène.

» A mesure qu'on s'élève en suivant la fissure, l'action de l'air qui pénètre dans les interstices de la roche y oxyde les gaz sulfurés, produit de véritables solfatares avec leur accompagnement d'alun, de sulfate de chaux, de soufre, etc. Ces phénomènes vont toujours en diminuant d'intensité jusqu'au petit col, où l'on trouve encore des émanations à une température de 90 degrés, consistant surtout en vapeur d'eau, mais entraînant aussi des traces d'acide sulfhydrique, de faibles proportions d'acide carbonique et déposant même un peu de soufre. Enfin, des sources chaudes acidules ou

alunifères se trouvent sur le versant de Sasso, comme sur celui qui regarde Monte Rotondo.

» Il est impossible de ne pas reconnaître, par l'ensemble de ces phénomènes, des relations d'analogie entre les causes qui produisent, en Toscane, l'acide borique, et celles qui donnent lieu à l'entraînement et au dépôt de la silice dans les solfatares, et en particulier dans les geysers d'Islande.

» En résumé, cette première partie de notre travail nous conduit aux conclusions suivantes :

» 1°. La température des gaz, soit dans les soffioni, soit dans les puits artésiens, atteint quelquefois, à la surface, mais ne dépasse jamais 100 degrés, bien que la rapidité du dégagement semble indiquer une pression intérieure.

» 2°. Toutes les émanations contiennent les mêmes gaz, dont les proportions sont même peu variables. Ainsi que l'avait reconnu M. Payen, l'acide carbonique est le gaz prédominant. Le rapport de l'acide sulfhydrique à l'acide carbonique a été, au maximum, de 6,4 à 93,6. L'oxygène paraît faire complétement défaut. L'azote, au contraire, y existe toujours dans la proportion de 2 à 3 pour 100.

» 3°. Enfin, un fait qui n'avait point encore été signalé est celui-ci : tous les gaz sans exception contiennent un mélange d'hydrogène libre et d'hydrogène protocarboné (C^2H^4), dont la somme atteint moyennement la proportion de l'azote. Sur la fissure qui joint Larderello et Castelnuovo, le rapport des deux gaz combustibles est sensiblement l'unité : l'hydrogène carboné tendant néanmoins à dominer ; l'inverse a lieu pour les autres centres d'émanations, principalement à Lago, où le rapport de l'hydrogène au gaz carburé a atteint 1 : 0,27.

» La présence de l'hydrogène dans ces émanations offre un nouveau trait de ressemblance avec les célèbres geysers et solfatares d'Islande, et confirme la prévision que l'un de nous avait déjà exprimée. Mais l'existence simultanée de l'hydrogène carboné semble différencier les soffioni des émanations de l'Islande, où M. Bunsen n'a, comme on sait, jamais signalé ce dernier gaz. »

M. le Secrétaire perpétuel communique l'extrait suivant d'une Lettre qui contient un souvenir des derniers jours de *M. Bonpland*, et un témoignage des sentiments de respect et d'attachement qu'il avait su inspirer aux populations au milieu desquelles s'écoula sa vieillesse.

« Notre vénérable naturaliste vient de mourir dans son estancia à Santa-

Ana, province de Corrientes, à l'âge de 86 ans..... Nous perdons dans M. Bonpland une haute intelligence et un grand cœur. Dans la dernière Lettre que j'ai reçue de lui il me disait qu'il avait six mille arbres fruitiers de plantés et qu'avant trois ans il en aurait vingt mille. Ce brave homme a eu une vie véritablement utile. Les pauvres Indiens, ses voisins, ne voulaient pas croire à sa mort. Des bords de l'Uruguay, des Missions du Paraguay, ils voulaient l'accompagner jusqu'à la ville de Corrientes où le gouverneur Pujol va lui ériger un monument. »

Ce passage est extrait d'une Lettre écrite de Montevideo, en date du 29 juin 1858, par un ami de Bonpland, le docteur *Léonard* au docteur *Vavasseur*.

MÉMOIRES LUS.

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Sur la non-existence de la colique de cuivre. — Sur l'affection professionnelle des ouvriers qui manient le vert de Schweinfurt; par* **M. P. de Pietra Santa.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission du prix dit des Arts insalubres.)

« ..... Lorsque je pris, en 1852, le service des Madelonnettes, en trouvant dans la prison un atelier de tourneurs en cuivre, je me posai la question : Le cuivre est-il ou non nuisible? Je me trouvais dans d'excellentes conditions pour poursuivre ces études de maladies professionnelles. J'avais les ateliers sous les yeux : les prisonniers étant soumis à un examen de tous les jours, je voyais le mal à son origine, je pouvais en suivre les développements; j'avais l'avantage de me rendre compte de l'action immédiate ou successive des agents hygiéniques ou thérapeutiques employés. Ainsi, pas de doute sur l'étiologie, pas d'ambiguïté sur les phénomènes morbides, pas de fraude possible sur le traitement mis en usage.

» La maison d'arrêt des Madelonnettes, située au milieu d'un quartier populeux du sixième arrondissement, est entourée de rues étroites et mal aérées. Au rez-de-chaussée, une chambre peu vaste forme l'atelier où sont réunis, en moyenne, douze ouvriers pour tourner des pièces de cuivre et les lisser, afin de livrer au commerce des petites serrures, des verrous, des boutons de porte, etc. Dès que l'on entre, on aperçoit la poussière de cuivre voltiger fine et légère, briller en montant et descendant à travers un rayon lumineux.

» J'ai entrepris deux séries d'expériences : la première comprenant trois années, de 1852 à 1854; la seconde s'étendant de juillet 1855 à juillet 1856.

Les détails se trouvent consignés dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie. Voici les conclusions auxquelles ces études m'ont conduit :

» 1°. Un individu peut vivre dans une atmosphère chargée de poussière de cuivre sans altération appréciable de sa santé ;

» 2°. L'ingestion de la poussière de cuivre donne lieu à quelques légers accidents ;

» 3°. La colique de cuivre telle qu'elle a été décrite par les auteurs des XVIIIe et XIXe siècles n'existe pas ;

» 4°. Les moyens préservatifs par excellence consistent à placer les aliments à l'abri de la poussière de cuivre, à se laver soigneusement les mains avant les repas, à prendre des bains le plus fréquemment possible.

» *Vert de Schweinfurt.* — On l'obtient dans l'industrie en faisant dissoudre en quantité égale l'acide arsénieux et l'acétate basique de cuivre. Il est principalement employé pour la coloration en vert des papiers servant aux abat-jour et aux petites lanternes.

» Dans une salle spacieuse et parfaitement aérée des Madelonnettes sont réunis une soixantaine d'ouvriers, dont douze en moyenne sont employés à la susdite fabrication. Le *contre-maître* broie dans une terrine la préparation arsenicale ; le *fonceur* applique la couleur sur la feuille de papier blanc au moyen de brosses ; le *tireur* l'étend sur le séchoir ; le lendemain le *lisseur*, par la pression d'un fort rouleau de bois, donne à la feuille le vernis nécessaire ; puis l'*imprimeur* et le *découpeur* achèvent les dernières opérations.

» Pendant deux ans j'ai suivi avec attention ces travaux, et j'ai examiné les malades jour par jour.

» Le Mémoire ci-joint renferme :

» 1°. Les renseignements historiques sur la question ;

» 2°. Le résultat des enquêtes déjà entreprises ;

» 3°. Les observations personnelles que j'ai été à même de faire.

» Cette étude m'a conduit aux conclusions suivantes :

» 1°. Il existe une affection professionnelle propre aux ouvriers qui travaillent les papiers peints en vert au moyen de la préparation arsenicale connue dans l'industrie sous le nom de *vert de Schweinfurt*.

» 2°. Elle est caractérisée par la manifestation de vésicules, pustules, plaques muqueuses et ulcérations situées sur les parties exposées au contact immédiat de la matière colorante (doigts de la main et des pieds, parties génitales et plus particulièrement le scrotum).

» 3°. Les accidents sont locaux, sans retentissement sur l'organisme, sans trouble des systèmes circulatoires et assimilatifs.

» 4°. Ils ne présentent aucune gravité.

» Leur développement peut être arrêté par des précautions hygiéniques (ablutions fréquentes, bains, gants de peau, division du travail).

» Leur existence est utilement et promptement combattue par un traitement spécifique (lotions d'eau salée sur les parties malades que l'on saupoudre immédiatement de calomel à la vapeur).

» 5°. La fréquence des accidents est en rapport direct avec le défaut de propreté et la négligence des ouvriers eux-mêmes.

» 6°. On peut sans inconvénient maintenir l'industrie; mais on doit exiger l'emploi journalier des moyens prophylactiques indiqués par la science et dont l'expérience a constaté l'efficacité. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix de Sciences mathématiques à décerner en 1861 (question concernant la théorie géométrique des polyèdres). Ce Mémoire, qui a pour titre : « Détermination des rayons des apothèmes et des volumes des polyèdres réguliers », a été inscrit sous le n° 1.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur le cyclamen.* (Troisième partie : *Hygrocrocis cyclaminæ*); *par* **M. de Luca.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pelouze, Balard, Cl. Bernard.)

« Lorsqu'on expose à l'air libre, dans des vases à petite ouverture, une *solution aqueuse* de cyclamine, elle ne tarde pas à se couvrir de différents cryptogames parmi lesquels on remarque une production rouge pourpre, et dans la solution, qui prend une teinte rose, on observe des points d'un rouge plus intense, qu'on peut considérer comme des centres de végétation.

» Lorsque la cyclamine sèche, contenue dans une capsule de porcelaine, est placée sous une cloche au-dessus d'*une couche d'eau*, et par conséquent dans une atmosphère tenue constamment humide, elle absorbe une quantité d'eau qui peut s'élever au delà de 50 pour 100, elle augmente considérablement de volume, et enfin se charge de différentes productions crypto-

gamiques parmi lesquelles on remarque celle d'un *rouge pourpre* qui a été mentionnée plus haut.

» Lorsqu'on expose à une douce chaleur, dans une étuve, les tubercules de cyclamen coupés en tranches, on remarque qu'après quelque temps les surfaces intérieures, mises à découvert, se colorent fortement en rouge sur différents points, et il s'y développe des centres de végétation.

» Enfin si on laisse sécher spontanément, à l'air libre, la cyclamine déposée de sa solution alcoolique faite à chaud, elle perd d'abord son alcool, et ensuite elle absorbe l'humidité de l'air en se couvrant d'une couche épaisse formée par les productions cryptogamiques indiquées plus haut. Lorsque ces cryptogames se développent sur de la cyclamine pure, comme dans ce dernier cas, il est facile de les séparer de cette dernière à l'aide de l'alcool qui dissout seulement la cyclamine inaltérée et laisse intactes les matières organisées.

» C'est par ces différents moyens que j'ai obtenu le développement de plusieurs espèces végétales et que j'ai pu fournir à M. Montagne un grand nombre d'échantillons qui lui ont permis d'étudier une nouvelle algue à laquelle il a donné le nom d'*Hygrocrocis cyclaminæ*. La Note suivante de M. Montagne donne une idée de cette algue curieuse.

Note sur une remarquable myeophycée développée sur la cyclamine.

« Dans le courant de l'été dernier, M. de Luca, qui venait de découvrir cette nouvelle substance, me fit remettre par notre savant confrère M. Payen un tube dans lequel surnageaient, à la surface d'une solution aqueuse de cyclamine, des flocons globuleux d'une belle couleur rose. Dans la persuasion que ces flocons devaient appartenir à une de ces algues inférieures et ambiguës qui constituent, chez quelques phycologistes, la tribu des Mycophycées, M. de Luca vint lui-même m'apporter de nouveaux échantillons de cette algue, en me priant de les examiner au microscope et de lui en dire mon sentiment.

» Dans la crainte de laisser altérer cette production et surtout dans la vue, s'il était nécessaire, de suivre toutes les phases de son développement, je ne mis aucun retard dans mon examen. Le microscope me fit promptement reconnaître que cette plante était un véritable hygrocrocis auquel j'imposai le nom d'*Hygrocrocis cyclaminæ*, du nom du milieu où il avait pris naissance. Cette espèce est certainement la plus curieuse du genre, car ses filaments moniliformes irradient, d'un rayon muqueux central, dans toutes les directions, en traversant cette couche mucilagineuse rose, puis cramoi-

sie qui les enveloppe. Une dernière couche de mucilage, parfaitement incolore et plus épaisse que la précédente, l'entoure complétement et compose une petite masse sphérique dont le diamètre acquiert jusqu'à 4 ou 5 millimètres, celui de la portion colorée mesurant environ 2 millimètres.

» Je dois ajouter que j'ai pu voir les filaments fructifiés; l'algue est alors méconnaissable, noirâtre, avec des articles genouillés et des sporanges terminaux. Je me propose d'en donner l'histoire et la description complètes dans un des prochains numéros des *Annales des sciences naturelles*. »

» Je dirai en terminant que M. Montagne, avec son obligeance habituelle, m'a fait voir au microscope la nouvelle algue dans toutes ses phases, et dans cette occasion je lui ai fait remarquer la coïncidence qui existe entre la forme de l'*Hygrocrocis cyclaminæ* et celle de la cyclamine elle-même déposée de ses solutions alcooliques faites à chaud. Dans les deux cas, on observe des globules disposés en chapelet. Cette relation entre le corps organique, la cyclamine, et la matière organisée, l'hygrocrocis, mérite d'être signalée. »

ÉCONOMIE RURALE. — *De la caprification ou fécondation artificielle des figuiers; par* **M. Leclerc**, médecin en chef à Fort Napoléon (Kabylie).

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Decaisne.)

« Me trouvant actuellement dans un pays où l'usage de la caprification est général, j'ai pu l'étudier d'une manière suivie et recueillir bien des faits que les livres ne m'avaient pas appris. Mes observations étant ou différentes ou plus complètes que celles qui sont venues à ma connaissance, j'ai cru qu'il y avait, tant au point de vue économique qu'au point de vue scientifique, un certain intérêt à les publier.

» Voici d'abord la pratique telle qu'elle existe en Kabylie. Parmi les figuiers, il en existe une espèce à laquelle on a donné le nom de *mâles*, *dokkar*, en raison de ses fonctions et à l'instar des palmiers (*doukkara*, *mares palmarum*, suivant le dictionnaire de Freytag). Le nom de dokkar a été certainement emprunté aux Arabes; nous n'oserions cependant en conclure que les Kabyles ont emprunté à ceux-ci l'usage de la caprification.

» Le dokkar a souvent un port tout particulier qui permet de le reconnaître à première vue... C'est bien à tort que l'on a donné à ce dokkar le nom de *figuier sauvage*. Il se trouve dans les plantations sur le même pied que le figuier femelle, objet des mêmes soins, seulement en plus petit nombre. L'un et l'autre se propagent de la même manière. Sur la fin de l'hiver, on coupe de

ces rejetons qui poussent au pied des arbres, on en fait des poignées que l'on enterre, que l'on arrose soigneusement jusqu'à ce qu'ils aient pris racine et que le temps opportun soit venu de les replanter. Une longue expérience a dû faire connaître depuis bien longtemps aux Kabyles le nombre nécessaire de figuiers mâles pour féconder un nombre donné de figuiers femelles. D'après mes observations, sur une centaine de figuiers femelles on ne compterait guère qu'un figuier mâle.

» Le figuier mâle produit une quantité prodigieuse de fruits : il est rare qu'ils soient tous employés, à moins que la qualité supérieure de l'arbre, constante ou accidentelle, n'ait été reconnue par l'expérience. On m'a fait voir de ces figuiers, sur lesquels on avait de la peine à glaner quelques fruits. S'il en est de bons, il en est aussi de mauvaïs, et nous dirons tout à l'heure pourquoi : c'est là sans aucun doute une des raisons pour lesquelles certains propriétaires de figuiers doivent acheter des dokkars. Le mercredi 30 juin, j'en vis pour la première fois en vente sur le marché indigène de Fort Napoléon; la douzaine valait deux sous. Au marché suivant, 7 juillet, ils étaient un peu moins chers, on en donnait huit pour un sou. Nous citerons encore une autre raison pour laquelle on peut être dans l'obligation d'acheter des dokkars, bien que l'on en ait sur pied. En raison de leur exposition, les figuiers mâles et femelles peuvent avancer ou reculer l'époque de leur maturité : pour que l'un féconde l'autre, il faut à chacun d'eux de certaines conditions. A une hauteur de 1000 mètres, avec des pentes aussi abruptes que celles de la grande Kabylie, il n'est pas indifférent qu'un figuier soit planté sur les versants nord ou sur les versants sud. Chez un même propriétaire, tel figuier femelle peut être nubile, et ses figuiers mâles n'être pas encore aptes à la fécondation. Ajoutons enfin que beaucoup de villages perchés sur les crêtes ont des propriétés dans la plaine.

» C'est généralement au mois de juin que les figues mâles ont atteint le développement qui comporte leur emploi. Leur volume est celui d'un petit œuf de poule, c'est-à-dire qu'elles mesurent environ 45 centimètres en largeur et 55 en hauteur. Le développement est plus précoce dans la plaine que dans la montagne, de telle sorte que la fécondation, commencée dans la plaine au commencement de juin, ne s'achève dans la montagne que vers la mi-juillet. En même temps, les figues se ramollissent et leur ombilic devient perméable; il en sort des moucherons. On en fait donc la cueillette au fur et à mesure des besoins et de la maturité, et on procède à la fécondation de la manière suivante. On les réunit par groupes de quatre ou cinq, et même de dix, en les enfilant au moyen d'un brin d'herbe que l'on

fixe par un nœud. Dans les environs de Fort Napoléon, j'ai vu fréquemment employer pour cet usage les rameaux souples et résistants de la chondrille. Dans cette anse on passe un fil, qui sert à suspendre le groupe de dokkars à un pétiole, à une branche, à une figue même, en différents endroits du figuier femelle, et en nombre tel, que sur un arbre de belle taille il s'en trouve environ une cinquantaine. Les dokkars restent ainsi suspendus indéfiniment; après quelques jours ils se flétrissent, puis se dessèchent. Après la cueillette des figues femelles, quand l'arbre est dépouillé de ses feuilles, on retrouve toujours les dokkars, tout ratatinés, au grand étonnement de quiconque les voit sans connaître leur fonction.

» Quel est le but de cette suspension, quels en sont les avantages et les résultats? Voici ce que les Kabyles ont appris par une longue expérience. Les figuiers femelles qui ne sont pas fécondés portent bien des fruits, mais en petite quantité, mais d'un moindre volume, mais moins susceptibles de conservation. Beaucoup de ces fruits, dès qu'ils approchent du volume d'une noix, jaunissent, se flétrissent et tombent. La suspension des dokkars sur un figuier femelle, ou, ce qui revient au même, la présence d'un figuier mâle au milieu d'une plantation, a pour résultat d'empêcher cette chute et ce dépérissement. Les figues femelles se maintiennent beaucoup plus sûrement, en beaucoup plus grand nombre, jusqu'à la maturité, elles prennent plus de développement, sont d'une qualité meilleure, sont plus susceptibles d'être conservées. En un mot, la présence des dokkars empêche les figues de couler. C'est là certes un grand résultat pour tant de tribus qui n'ont que de petits et maigres semis d'orge, des glands et peu d'oliviers, qui ne peuvent porter que des figues au marché. Même chez les tribus riches, la figue entre pour une forte proportion dans la consommation alimentaire. La figue est encore la provision des voyageurs.

» Maintenant comment cela s'opère-t-il? Voici l'explication donnée par les Kabyles.

» La figue mâle, parvenue à ce degré de développement qui comporte son emploi pour la fécondation, renferme des insectes ailés qui sont les agents de cette fécondation. Ces volatiles portent le nom de *tizît*, ce qui en langue berbère signifie moucheron ou petite mouche, et n'est en définitive que le diminutif du mot *îzi* mouche. On les désigne encore par l'expression arabe de *nâmoûs* qui signifie moucheron, cousin, moustique. Les dokkars suspendus, les moucherons en sortent par leur ouverture ombilicale. Disons en passant qu'ils n'attendent pas toujours la suspension : l'un des paniers de dokkars exposés au marché indigène de Fort Napoléon se trouvait déjà

tout couvert de moucherons. Une fois sortis, les moucherons se répandent sur les figues femelles, y entrent par leur ombilic, s'y enfoncent plus ou moins profondément, y séjournent un temps plus ou moins long, jusqu'à ce qu'ils y périssent; et c'est leur séjour dans les figues femelles, c'est le travail intime qu'ils opèrent, l'influence mystérieuse qu'ils apportent, qui déterminent la différence entre une figue fécondée et une figue qui ne l'est pas.

» Mais de ces moucherons il en est de deux sortes : l'un noir et petit, l'autre jaune et à longue queue. Le moucheron noir est le principal, sinon l'unique agent du travail fécondant; le moucheron jaune ne fait rien ou peu de chose, disent les indigènes : il ne peut pénétrer assez profondément dans la figue pour y cacher sa longue queue, de sorte que les fourmis qui rôdent sur les figuiers rencontrent cette queue, en profitent pour tirer au dehors ces moucherons qui deviennent leur butin. Le travail des moucherons jaunes est donc tout au moins incomplet.

» Les noirs et les jaunes se trouvant en proportions variables, la prédominance des jaunes dans certains dokkars en fait rejeter l'emploi. Près du village de Taguemmaunt n-haddaden, à côté du réservoir, est un dokkar que je visitais au commencement de juillet; la terre était jonchée de figues mâles et le figuier se trouvait encore couvert de fruits déjà flétris, d'une couleur violette foncée, tombant en abondance au moindre choc imprimé à l'arbre. Je demandai pourquoi ce dokkar était ainsi négligé. On me répondit que ses fruits ne valaient rien pour la fécondation, qu'ils contenaient à peu près exclusivement des moucherons jaunes. Non loin de là, dans la direction de la briqueterie, on m'en fit voir un autre sur lequel je pus à peine rencontrer encore quelques figues. L'expérience avait appris que les figues en étaient excellentes, on les avait toutes utilisées.

» Pour les figues femelles, il est un moment où elles subissent le plus avantageusement l'influence salutaire des dokkars, c'est le moment où elles ont acquis ou dépassé le volume d'un gland. Cette époque, tout comme chez les dokkars, est subordonnée à des conditions d'altitude et d'exposition.

» Il est enfin des signes auxquels on reconnaît que les figues femelles ont subi l'influence des mâles : les écailles ombilicales, jusqu'alors aplaties, se relèvent; on aperçoit au milieu d'elles des taches noirs dues à la présence des moucherons, on voit déborder leurs ailes; un bourrelet se dessine tout autour de l'ombilic, en même temps la figue semble subir l'influence

d'une surexcitation nutritive; les figues marquées à ce cachet ne tomberont plus. »

PHYSIOLOGIE. — *Réponse de* **M. G. Colin** *aux remarques faites sur son travail concernant l'origine du sucre du chyle, par* MM. Poiseuille *et* Lefort.

Cette Note est renvoyée, comme l'ont été les précédentes communications concernant la même question, à l'examen de la Commission des prix de Médecine et Chirurgie.

M. de Kericuff soumet au jugement de l'Académie une Note contenant les résultats de ses observations sur la décomposition de quelques solutions salines sous l'action d'un courant voltaïque.

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz.)

M. Abate adresse, de Naples, une réclamation de priorité à l'occasion d'une Note sur les *causes des fièvres de marais*, présentée par *M. Burdel* à la séance du 7 juin 1858. « M. Abate avait lu, à l'Académie Gioena de Catane, le 19 novembre 1857, une Note où il soutenait une doctrine toute semblable à celle de M. Burdel, et assignait comme lui, pour cause principale des fièvres paludéennes, l'insuffisance de l'ozone atmosphérique. A cette réclamation est joint, comme pièce à l'appui, un numéro d'une publication périodique qui se publie à Catane, et donne le compte rendu des séances de l'Académie Gioena; on trouve dans cette livraison une analyse du Mémoire de M. Abate.

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour le Mémoire de M. Burdel : MM. Serres, Becquerel.)

M. Heurteloup adresse une pièce destinée a être mise sous les yeux de la Commission chargée d'examiner diverses communications relatives à l'invention du *percuteur*, instrument servant à triturer par pression ou par percussion les pierres vésicales.

Dans la séance du 29 mars 1858, l'Académie avait reçu la description imprimée et le modèle d'un instrument de lithotritie construit par un fabricant de Londres nommé *Weiss*. Ces pièces, transmises par M. Leroy (d'Étiolles), étaient annoncées comme destinées au concours pour les prix

de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon : on devait supposer qu'elles étaient adressées au nom de l'inventeur, et c'est dans ce sens que fut rédigé l'article du *Compte rendu* où se trouvait mentionnée cette présentation (*Comptes rendus,* t. XLVI, p. 633). Cependant, en 1857 M. Weiss était mort depuis longtemps; c'est du moins ce qui semble résulter de la pièce présentée par M. Heurteloup, un extrait du registre mortuaire de la paroisse de Brighthelmston, comté de Sussex, constatant que M. John Weiss a été enterré dans cette paroisse le 28 décembre 1843, à l'âge de 71 ans.

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire du Bureau hydrographique de Londres annonce l'envoi fait à l'Institut, par ordre des Lords Commissaires de l'Amirauté, d'une nouvelle série de cartes et instructions nautiques publiées dans le cours de l'année 1857.

Cet envoi se compose de soixante-dix-sept cartes nouvelles, quatre cartes corrigées et quinze pièces imprimées.

M. le Secrétaire perpétuel annonce, comme présent à la séance, M. le Dr *de Nordmann*, professeur de zoologie à l'université d'Alexandre en Finlande, bien connu du monde savant par ses voyages au Caucase et en Crimée, ses « Recherches micrographiques », sa « Faune pontique » et beaucoup d'autres travaux concernant les animaux inférieurs. M. de Nordmann fait hommage à l'Académie des deux premiers cahiers de son dernier ouvrage intitulé : *Paléontologie de la Russie méridionale.*

Quoique M. Murchison dise expressément dans sa « Géologie de la Russie européenne », que la Russie, à cause de la nature de sa surface, n'offre guère au géologue de gîtes abondants d'ossements fossiles, M. de Nordmann a cependant trouvé, pendant un séjour de dix-sept ans sur les bords de la mer Noire, soit dans les environs d'Odessa, soit dans les terrains tertiaires de la Bessarabie, des gîtes d'ossements fossiles qui par leur richesse peuvent le disputer à ceux de l'Allemagne, de la France et de l'Angleterre.

La partie actuellement publiée de ce travail, qui est accompagnée d'un atlas de 12 planches in-folio, pour lesquelles M. Nordmann a lui-même exécuté les dessins, renferme une monographie complète de l'*Ursus spelæus*

odessanus. Les os sont dessinés de grandeur naturelle. Parmi ceux qui peuvent appeler particulièrement l'attention, il faut citer les dents de lait, l'os hyoïde et l'os du pénis.

En confirmation de ce qu'ont dit MM. Cuvier, Goldfuss, Wagner et Middendorff, relativement à l'ours des cavernes, M. Nordmann combat l'opinion de M. de Blainville, et cherche à démontrer que l'ours des cavernes ne peut être considéré comme appartenant à la même espèce que l'ours vivant. Comme point de comparaison, M. Nordmann avait à sa disposition un crâne très-grand de l'*Ursus ferox*.

» Le second cahier contient les *Felis* et *Hyœna spelæa*, et pour le genre *Canis*, une nouvelle espèce, *Canis meridionalis*, du terrain diluvien d'Odessa, le genre *Thalassictis*, les *Mustela* et *Lutra pontica*, en outre les Rongeurs et les Solipèdes. Parmi ceux-ci, M. Nordmann distingue plusieurs espèces différentes.

M. le Secrétaire perpétuel signale encore parmi les pièces imprimées qui font partie de la correspondance : 1° le premier numéro des « Annales télégraphiques » publiées par un comité de fonctionnaires de l'Administration des lignes télégraphiques; 2° un opuscule sur la valeur comparative des différents modes de traitement proposés contre la maladie de la vigne, et ayant spécialement pour objet d'établir la supériorité du système de M. Alciati, d'Asti, sur celui de M. Kyle, de Leyton (comté de Sussex, Angleterre).

Ce dernier opuscule, qui est écrit en italien, est renvoyé, à titre de pièce à consulter, à la Commission de la maladie de la vigne.

La Société impériale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille prie l'Académie de vouloir bien la comprendre dans le nombre des institutions auxquelles elle envoie le *Compte rendu* de ses séances.

En transmettant cette demande, le Président, *M. Violette*, rappelle que la Société de Lille adresse régulièrement à l'Institut ses publications.

(Renvoi à la Commission administrative.)

La Société industrielle d'Angers annonce l'envoi, fait par l'intermédiaire de M. le Ministre de l'Instruction publique, du volume de ses Bulletins pour l'année 1857.

OPTIQUE. — *Réclamation de priorité pour une certaine disposition d'appareils stéréoscopiques; Lettre de* **M. Rollmann** *à* M. Pouillet.

« Les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* (12 juillet 1858), page 61, contiennent une description de deux appareils stéréoscopiques de M. d'Almeida. Le principe du premier appareil, composé de deux images colorées superposées et de deux verres colorés, n'est cependant pas nouveau, puisque c'est à moi qu'en appartient l'invention qui date de 1853, comme il résulte de la description qui s'en trouve dans *Poggendorff's Annalen,* tome XC, page 187. Je vous prie, Monsieur, de vouloir bien faire admettre cette réclamation dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences.* »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur diverses équations analogues aux équations modulaires dans la théorie des fonctions elliptiques.* (Extrait d'une Lettre adressée à *M. Hermite* par M. **François Brioschi.**)

« Pavie 31 juillet 1858.

» J'ai étudié avec beaucoup de plaisir vos récentes recherches sur la résolution de l'équation du cinquième degré, et sur la transformation des équations. Vous aurez peut-être vu dans notre journal (*) que je me suis proposé de calculer l'équation dont les racines sont les fonctions, de la forme que vous avez indiquée, des racines de l'équation du multiplicateur pour la transformation du cinquième ordre, au moyen de la propriété caractéristique de ces racines énoncée par Jacobi. Le calcul est assez simple; il paraîtra dans le cahier du 1er août. J'ai vu après que le P. Joubert avait aussi formé cette équation.

» La théorie des fonctions elliptiques présente bon nombre d'autres équations dont les racines ont la propriété trouvée par Jacobi pour celles du multiplicateur. Elles peuvent se déduire des considérations suivantes. En posant

$$\psi(x, m) = (2m + \mu)x + \frac{\omega}{4}(2m + \mu)^2 - m\nu,$$

(*) *Annales de Mathématiques pures et appliquées*, publiées à Rome par M. Barnabé Tortolini en collaboration avec MM. Betti, Brioschi et Genochi.

on a

$$\sum_{-\infty}^{\infty}{}_m e^{i\pi\psi(x,m)} = \sum_{0}^{n-1}{}_s \sum_{-\infty}^{\infty}{}_r e^{i\pi\psi(x,nr+s)};$$

ou bien, si l'on suppose n impair,

$$\theta_{\mu,\nu}(x,\omega) = \sum_{0}^{n-1}{}_s (-1)^{\nu s} e^{i\pi\varphi(x,s)} \theta_{\mu,\nu}(X_s, n^2\omega).$$

étant

$$\varphi(x,s) = [2s-\mu(n-1)]\left\{x+\frac{\omega}{4}[2s-\mu(n-1)]\right\}, \quad X_s = nx + \frac{n\omega}{2}[2s-\mu(n-1)].$$

Mais l'équation précédente peut aussi s'écrire :

$$\theta_{\mu,\nu}(x,\omega) = \sum_{0}^{\frac{n-1}{2}}{}_s (-1)^{\nu s} e^{i\pi\varphi(x,s)} \theta_{\mu,\nu}(X_s, n^2\omega)$$
$$+ \sum_{1}^{\frac{n-1}{2}}{}_s (-1)^{\nu(n-s)} e^{i\pi\varphi(x,n-s)} \theta_{\mu,\nu}(X_{n-s}, n^2\omega);$$

par conséquent, après quelques réductions, on aura

$$\theta_{\mu,\nu}(x,\omega) = e^{i\pi\varphi(x,0)} \theta_{\mu,\nu}(X_0, n^2\omega)$$
$$+ \sum_{1}^{\frac{n-1}{2}}{}_s (-1)^{\nu s} \left[e^{i\pi\varphi(x,s)} \theta_{\mu,\nu}(X_s, n^2\omega) + e^{i\pi\varphi(x,-s)} \theta_{\mu,\nu}(X_{-s}, n^2\omega)\right].$$

De cette équation on déduit tout de suite la suivante :

$$(1) \quad \left\{ \begin{aligned} &\theta_{0,\nu}(x,\omega) = \theta_{0,\nu}(nx, n^2\omega) \\ &+ \sum_{1}^{\frac{n-1}{2}}{}_s (-1)^{\nu s} e^{i\pi s^2\omega} \left\{ \begin{aligned} &e^{2i\pi sx}\theta_{0,\nu}[n(x+s\omega), n^2\omega] \\ &+ e^{-2i\pi sx}\theta_{0,\nu}[n(x-s\omega), n^2\omega] \end{aligned} \right\}, \end{aligned} \right.$$

et après quelques calculs celle-ci :

$$(2)\quad \left\{\begin{aligned} &(-1)^{\nu\frac{n-1}{2}}\theta_{1,\nu}(x,\omega) = \theta_{1,\nu}(nx, n^2\omega) \\ &+ \sum_{1}^{\frac{n-1}{2}}{}_s (-1)^{\nu s} e^{i\pi s^2\omega} \left\{\begin{aligned} &e^{2i\pi sx}\theta_{1,\nu}[n(x+s\omega), n^2\omega] \\ &+ e^{-2i\pi sx}\theta_{1,\nu}[n(x-s\omega), n^2\omega] \end{aligned}\right\}. \end{aligned}\right.$$

Or si l'on pose dans (1) $x = 0$ et $\frac{\omega+2\rho}{n}$ au lieu de ω, on obtient, en supposant n un nombre premier,

$$\theta_{0,\nu}\left(0, \frac{\omega+2\rho}{n}\right) = \theta_{0,\nu}(0, n\omega)$$
$$+ 2\sum_{1}^{\frac{n-1}{2}}{}_s (-1)^{\nu s} \alpha^{\rho s^2} e^{i\pi\frac{s^2\omega}{n}} \theta_{0,\nu}(s\omega, n\omega), \quad (\rho = 0, 1, 2, \ldots, n-1),$$

α étant une racine imaginaire de l'équation $\alpha^n = 1$; et semblablement on a

$$\theta_{1,0}\left(0, \frac{\omega+2\rho}{n}\right) = e^{\frac{i\pi}{2}\rho n}\left[\theta_{1,0}(0, n\omega) + 2\sum_{1}^{\frac{n-1}{2}}{}_s \alpha^{\rho s^2} e^{i\pi\frac{s^2\omega}{n}} \theta_{1,0}(s\omega, n\omega)\right].$$

Un exemple d'une autre espèce de ces équations est le suivant qu'on déduit de l'équation (1) :

$$\theta_{0,0}\left[\frac{\omega+2\rho}{2n}, \frac{2(\omega+2\rho)}{n}\right] = \theta_{0,0}\left(\frac{\omega}{2}, 2n\omega\right)$$
$$+ \sum_{1}^{\frac{n-1}{2}}{}_s e^{2i\pi\frac{s^2\omega}{n}} \alpha^{2\rho s^2} \left\{\begin{aligned} &e^{i\pi\frac{s}{n}\omega} \alpha^{\rho s} \theta_{0,0}\left[(4s+1)\frac{\omega}{2}, 2n\omega\right] \\ &+ e^{-i\pi\frac{s}{n}\omega} \alpha^{-\rho s} \theta_{0,0}\left[(4s-1)\frac{\omega}{2}, 2n\omega\right] \end{aligned}\right\};$$

en effet, on a

$$\theta_{0,0}\left(\frac{\nu\omega}{2}, 2n\omega\right) + e^{\frac{n-\nu}{2}i\pi\omega}\theta_{0,0}\left(\frac{2n-\nu}{2}\omega, 2n\omega\right) = \theta_{0,0}\left(\frac{\nu\omega}{4}, \frac{n\omega}{2}\right), \ (\nu \text{ impair}),$$

et en conséquence,

$$\theta_{0,0}\left[\frac{\omega+2\rho}{2n},\frac{2(\omega+2\rho)}{n}\right]=\theta_{0,0}\left(\frac{\omega}{4},\frac{n\omega}{2}\right)+\alpha^{\rho}e^{\frac{i\pi}{n}\omega}\theta_{0,0}\left(\frac{3\omega}{4},\frac{n\omega}{\omega}\right)+\ldots$$

$$+\alpha^{(n-4)\rho}e^{(n-4)\frac{i\pi}{n}\omega}\theta_{0,0}\left[\frac{(n-2)\omega}{4},\frac{n\omega}{2}\right]+\alpha^{(n-2)\rho}e^{(n-2)\frac{i\pi}{n}\omega}\theta_{0,0}\left(\frac{n\omega}{2},2n\omega\right).$$

Si l'on désigne le multiplicateur par z et l'on pose $u=\sqrt[4]{k}$, $v=\sqrt[4]{\lambda}$, les inconnues dans ces équations seront z, zv^2, $z\lambda$, $z\lambda'$.... Pour $x=\frac{zv^2}{u^2}$, les équations correspondantes aux transformations du troisième et du cinquième ordre seraient

$$x^4-6x^2-4\left(k+\frac{1}{k}\right)x-3=0,$$

$$x^6-10x^5+35x^4-60x^3+55x^2+2\left[3-8\left(k^2+\frac{1}{k^2}\right)\right]+5=0.$$

L'étude de votre fonction de transformation des équations algébriques m'a conduit à quelques théorèmes, au moyen desquels se simplifie le calcul de la transformée. Le principal entre ce théorème est le suivant : Toute fonction des coefficients de la transformée satisfait à des équations aux dérivées partielles linéaires (*). De là, en supposant que la fonction des coefficients de la transformée soit homogène à l'égard des indéterminées T_0, T_1,..., et qu'on la représente par

$$\sum\frac{\Pi q}{\Pi\nu_0\,\Pi\nu_1\ldots\Pi\nu_{n-1}}\cdot(\nu_0,\nu_1,\ldots,\nu_{n-1})\,T_0^{\nu_0}T_1^{\nu_1}\ldots T_{n-1}^{\nu_{n-1}},\quad(\nu_0+\nu_1+\ldots+\nu_{n-1}=q)$$

on déduit entre les coefficients $(\nu_0, \nu_1,\ldots, \nu_{n-1})$ (qui sont des fonctions homogènes des coefficients de l'équation donnée), un grand nombre de relations par lesquelles on peut facilement déterminer ces coefficients $(\nu_0, \nu_1, \ldots, \nu_{n-1})$, connaissant un seul d'entre eux. Si la fonction des coefficients de la transformée est un invariant ou le premier coefficient d'un

(*) *Voyez* dans les *Actes de l'Institut Lombard des Sciences, Lettres et Arts* une Note intitulée : Sur la transformation des équations algébriques, vol. I, fasc. X. H.

covariant, le calcul par cette méthode devient encore plus simple. Par conséquent, il convient dans la transformée de faire disparaître auparavant le second terme, parce que par cette opération les coefficients des autres termes deviennent les premiers coefficients des covariants associés à la transformée.... »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur diverses équations analogues aux équations modulaires, dans la théorie des fonctions elliptiques; par* le P. **JOUBERT.**

« M. Hermite m'ayant donné communication de la Lettre précédente, j'ai jugé convenable de faire connaître les résultats auxquels j'étais moi-même parvenu sur cette matière. En désignant par M le multiplicateur pour la transformation des fonctions elliptiques, et posant $\sqrt[4]{k} = u$, $\sqrt[4]{k'} = u'$, $\sqrt[4]{\lambda} = v$, $\sqrt[4]{\lambda'} = v'$, Jacobi a donné dans les *Nov. Fund.* les valeurs des quantités $\frac{v^2}{M}, \frac{v'^2}{M}, \frac{v^2 v'^2}{M} \ldots$ Je me suis proposé de former les équations, dont les racines sont les valeurs, que prennent ces quantités pour les diverses transformations d'un même ordre. Je m'occupe d'abord de l'équation du multiplicateur $F(k, x) = 0$, dans laquelle je suppose $x = \frac{1}{M}$. Après avoir prouvé que les coefficients de cette équation sont des fonctions entières de k, le coefficient du premier terme étant l'unité, je détermine aisément le degré et la forme de ces fonctions à l'aide des deux théorèmes suivants, dont le second avait déjà été donné par Jacobi.

» THÉORÈME I. *Si l'on change k en $\frac{1}{k}$ dans l'équation $F(k, x) = 0$, l'équation $F\left(\frac{1}{k}, x\right) = 0$, à laquelle on parvient, a pour racines les diverses valeurs de $\frac{\lambda}{kM}$.*

» THÉORÈME II. *Si l'on change k en k' dans l'équation $F(k, x) = 0$, les racines demeurent les mêmes, ou ne font que changer de signe, suivant que le nombre n, qui marque l'ordre de la transformation, est de la forme $4p + 1$ ou $4p + 3$.*

» Cela posé, en suivant la marche tracée par M. Sohnke pour les équations modulaires, je parviens pour $n = 3, 5, 7, 11$ aux équations sui-

vantes :

$$
(1)\quad \left\{
\begin{aligned}
&x^4 - 6x^2 - 8(k'^2 - k^2)x - 3 = 0,\\
&(x-1)^5(x-5) + 2^8 k^2 k'^2 x = 0,\\
&k'^2(x+1)^7(x-7) + k^2(x-1)^7(x+7)\\
&- 21.2^8 k^2 k'^2 x^2 - 2^{11} k^2 k'^2 (k^2 - k'^2) x = 0,\\
&k'^2(x+1)^{11}(x-11) + k^2(x-1)^{11}(x+11)\\
&+ 2^{12} k^2 k'^2 (k^2 - k'^2)(2^7 k^2 k'^2 - 15) x\\
&- 33.2^8 k^2 k'^2 (111 + 2^9 k^2 k'^2) x^2\\
&- 11.83.2^{11} k^2 k'^2 (k^2 - k'^2) x^3 - 11.21.2^9 k^2 k'^2 x^4\\
&- 11.2^{12} k^2 k'^2 (k^2 - k'^2) x^5 - 11.33.2^8 k^2 k'^2 x^6 = 0.
\end{aligned}
\right.
$$

» Le premier des théorèmes énoncés plus haut fournit immédiatement, pour les mêmes valeurs de n, les équations dont les racines sont les diverses valeurs de $\frac{\lambda}{k\mathrm{M}}$: il suffit, en effet, de changer dans les équations (1) k en $\frac{1}{k}$; on trouve ainsi :

$$
(2)\quad \left\{
\begin{aligned}
&x^4 - 6x^2 + 8\frac{1+k'^2}{k^2}x - 3 = 0,\\
&(x-1)^4(x-5) - 2^8 \frac{k'^2}{k^4} x = 0,\\
&(x-1)^7(x+7) - k'^2(x+1)^7(x-7)\\
&+ 21.2^8 \frac{k'^2}{k^2} x^2 + 2^{11}.\frac{k'^2}{k^4}(1+k'^2)x = 0,\\
&(x-1)^{11}(x+11) - k'^2(x+1)^{11}(x-11)\\
&+ 2^{12}(1+k'^2)\frac{k'^2}{k^4}\left(2^7\frac{k'^2}{k^4} + 15\right)x - 33.2^8.\frac{k'^2}{k^2}\left(2^9\frac{k'^2}{k^4} - 111\right)x^2\\
&+ 11.83.2^{11}(1+k'^2)\frac{k'^2}{k^4}x^3 + 11.21.2^9.\frac{k'^2}{k^2}x^4\\
&+ 11.2^{12}\frac{k'^2}{k^4}(1+k'^2)x^5 + 11.33.2^8.\frac{k'^2}{k^2}x^6 = 0.
\end{aligned}
\right.
$$

» La seconde de ces équations avait déjà été donnée par Jacobi.

» Les relations qui existent entre le module et les quantités $\frac{\rho^2}{u^2\mathrm{M}}$, $\frac{\rho'^2}{u'^2\mathrm{M}}$,... s'obtiennent sans peine. Il suffit effectivement de changer k en $\frac{2\sqrt{k}}{1+k}$ dans les équations (2), pour avoir celles qui existent entre le module et $\frac{\rho^2}{u^2\mathrm{M}}$.

On trouve ainsi les équations suivantes, dont M. Brioschi donne les deux premières dans sa Lettre :

$$(3)\quad\left\{\begin{aligned}
&x^4-6x^2+4\left(k+\frac{1}{k}\right)x-3=0,\\
&(x-1)^5(x-5)-16\left(k-\frac{1}{k}\right)^2x=0,\\
&\left(\sqrt{k}+\frac{1}{\sqrt{k}}\right)^2(x-1)^7(x+7)\\
&-\left(\sqrt{k}-\frac{1}{\sqrt{k}}\right)^2(x+1)^7(x-7)+21.2^6\left(k-\frac{1}{k}\right)^2x^2\\
&+2^8\left(k-\frac{1}{k}\right)^2\left(k+\frac{1}{k}\right)x=0,\\
&\left(\sqrt{k}+\frac{1}{\sqrt{k}}\right)^2(x-1)^{11}(x+11)-\left(\sqrt{k}-\frac{1}{\sqrt{k}}\right)^2(x+1)^{11}(x-11)\\
&+2^9\left(k-\frac{1}{k}\right)^2\left(k+\frac{1}{k}\right)\left[8\left(k-\frac{1}{k}\right)^2+15\right]x\\
&-33.2^6\left(k-\frac{1}{k}\right)^2\left[2^5\left(k-\frac{1}{k}\right)^2-111\right]x^2\\
&+11.83.2^8\left(k-\frac{1}{k}\right)^2\left(k+\frac{1}{k}\right)x^3+11.21.2^7\left(k-\frac{1}{k}\right)^2x^4\\
&+11.2^9.\left(k-\frac{1}{k}\right)^2\left(k+\frac{1}{k}\right)x^5+11.33.2^6\left(k-\frac{1}{k}\right)^2x^6=0.
\end{aligned}\right.$$

» En changeant dans les équations (2) et (3) k en k', on trouve les relations qui existent entre le module et les quantités $\frac{\lambda'}{k'M}$, $\frac{\rho'^2}{u'^2M}$.

» Enfin en changeant dans les équations qui donnent $\frac{\rho'^2}{u'^2M}$, k en $\frac{1}{k}$ et, par suite, k en $\frac{ik'}{k}$, et en même temps x en $e^{2(n-1)\frac{i\pi}{8}}x$, on trouve celles qui donnent les valeurs de la quantité $\frac{\rho^2\rho'^2}{u^2u'^2M}$. Ainsi pour $n=3$, on obtient l'équation suivante :

$$x^4+6x^2+4\left(\frac{k}{k'}-\frac{k'}{k}\right)x-3=0.$$

Les racines des équations précédentes jouissent de la propriété énoncée par Jacobi pour celles du multiplicateur.

» J'ai encore cherché les relations qui existent entre $\frac{\rho}{M}$ et le module, et je

suis parvenu pour $n = 3, 5$ aux résultats suivants :

$$x^4 + 6u^3x^3 + 12u^6x^2 + (2u + 8u^9)x + 3u^4 = 0,$$

$$x^6 - 15u^2x^4 - 40u^7x^3 + 5u^4(7 - 16u^8)x^2$$
$$- 4ux(1 - 11u^8 + 16u^{16}) - 5u^6 = 0.$$

En remplaçant dans ces équations u en $\frac{1}{u}$ et x en $\frac{x}{u^4}$, on trouve les relations qui lient le module à la quantité $\frac{\nu^3}{M}$.

» Les équations modulaires calculées par M. Sohnke donnent sans aucun calcul nouveau les quantités ν', $\frac{\nu}{\nu'}$ en fonction du module. Effectivement pour avoir ν' il suffit, comme Jacobi l'énonce dans les *Nov. Fund.*, de changer u en u', et ν en ν' dans les équations modulaires et nous aurons les relations entre le module et $\frac{\nu}{\nu'}$, en remplaçant dans les mêmes équations u par $e^{\frac{i\pi}{8}}\frac{u}{u'}$ et ν par $\frac{\nu}{\nu'}e^{\frac{ni\pi}{8}}$.

» La théorie de la transformation présente une autre équation, dont je me suis aussi occupé. Soient

$$U = \sqrt[4]{kk'}, \qquad V = \sqrt[4]{\lambda\lambda'}.$$

Les fonctions rationnelles symétriques des valeurs de V, qui correspondent aux diverses transformations d'un même ordre, ne dépendent que de la quantité U.

» De là résulte l'existence d'une équation de degré $n + 1$ entre V et U. Le calcul effectué pour les nombres $n = 3, 5, 7$ m'a donné les résultats suivants déjà cités dans un Mémoire de M. Hermite :

$$V^4 - 4U^3V^3 + 2UV + U^4 = 0,$$
$$V^6 - 16U^5V^5 + 15U^2V^4 + 15U^4V^2 + 4UV + U^6 = 0,$$
$$V^8 - 64U^7V^7 + 7.48U^6V^6 - 7.96U^5V^5 + 7.94U^4V^4 - 7.48U^3V^3$$
$$+ 7.12U^2V^2 - 8UV + U^8 = 0.$$

» Ces équations jouissent de deux propriétés essentielles, analogues à celles des équations modulaires.

» 1°. Elles demeurent les mêmes quand on échange entre elles les lettres U et V.

» 2°. *Il en est encore de même quand on remplace* U par $\frac{1}{U\sqrt{2}}$ et V par $(-1)^{\frac{n^2-1}{8}}\frac{1}{V\sqrt{2}}$. Cette dernière propriété m'a été indiquée par M. Hermite.

» On sait combien l'étude des équations relatives à la division du cercle a jeté de lumière sur la question de la résolution des équations algébriques; on peut donc attendre de l'étude de ces équations, qui dépendent de la théorie des fonctions elliptiques, des données importantes sur cette même question, et c'est ce qui m'a surtout engagé à entreprendre ces recherches. Dans un Mémoire qui sera prochainement présenté à l'Académie, je donnerai les résultats que j'ai obtenus sur l'abaissement des diverses équations dont j'ai parlé plus haut, lorsque cet abaissement est possible, en considérant la fonction des racines dont M. Hermite s'est servi pour la résolution par les transcendantes elliptiques de l'équation du cinquième degré. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur la couleur rutilante du sang veineux chez l'homme et sur sa valeur sémiotique dans quelques affections; par* **M. A. Mougeot.** (Extrait.)

« Dans le début d'une fièvre intermittente à accès énergiques, quand chez un individu robuste on ouvre la veine dans le stade de chaleur au plus fort de la réaction (ce qui offre quelques avantages quand on tire peu de sang), le sang sort souvent presque rutilant et quelquefois par saccades, de telle façon qu'on croirait avoir ouvert l'artère elle-même. A mesure que l'apaisement s'opère, le sang veineux reprend sa couleur naturelle, et le retour à l'état normal se produit en général avant l'émission de la troisième palette.

» Mais c'est surtout dans les accès de fièvre pernicieuse que cette rutilance est complète, il semble même dans quelques cas que le sang veineux soit plus rouge que ne l'est ordinairement le sang artériel, et ce fait est si constant quand on saigne dans la violence de l'accès, que je n'hésite pas à le considérer comme le meilleur moyen de diagnostic de ces graves affections.

» La rutilance marquée du sang veineux est à mes yeux le signe pathognomonique de l'accès pernicieux : sitôt ce phénomène observé, il faut arrêter l'émission sanguine au bout de deux palettes; et, sans attendre une rémission qui pourrait s'effectuer en l'absence du médecin et passer inaperçue du malade comme des gens qui le soignent, il faut immédiatement

donner le sulfate de quinine à dose d'autant plus forte qu'on le donne pendant l'énergie de l'accès : ainsi de 1 gramme à 3 grammes et même à 4 grammes, selon la durée de celui-ci et un peu l'intuition du médecin.

» Sitôt la rémission obtenue, on reviendra à des doses plus modérées; 1 gramme au plus à la fois, mais renouvelé à des distances que peut seul déterminer l'effet physiologique obtenu.

» Pour que la rutilance du sang veineux fût véritablement le signe pathognomonique de l'accès pernicieux, il faudrait qu'elle n'appartînt qu'à lui. Cela n'est pas. Je l'ai observée à la suite d'une violente querelle chez un homme pris d'eau-de-vie; chez un ivrogne atteint d'une espèce de manie furieuse; dans certains accès d'hystérie avec grande vivacité dans la circulation; et dans ces névroses de l'hypochondre gauche, accompagnées d'énergiques battements de cœur ou de l'artère cœliaque.

» Dans ces dernières affections, au moment de l'énergie circulatoire, quand on fait une saignée du pied ou du bras, après avoir laissé pendant quelque temps le membre dans de l'eau très-chaude, on est presque certain d'observer la rutilance du sang veineux. Mais dans ces cas le diagnostic différentiel est si facile à établir, que cette rutilance conserve toute la valeur sémiotique que je lui ai assignée dans le diagnostic de l'accès pernicieux.

» C'est dans la rapidité du cours du sang en raison de l'impulsion reçue au cœur et perpétuée par l'exagération de la contractilité des vaisseaux, ainsi que dans l'innervation qui a commandé cette exagération, qu'on doit trouver cette explication.

» Cette rapidité du cours du sang est absolue; l'aspect animé des tissus, la force du pouls, l'énergie des battements du cœur l'indiquent, et la violence avec laquelle le sang rutilant s'échappe de la veine le prouve.

» Cette rapidité n'est pas seulement due à l'impulsion cordiale, puisqu'elle n'apparaît pas toujours dans les cas où cette impulsion est considérable. C'est donc à la contractilité des vaisseaux, à leur éréthisme qu'il faut attribuer le passage tellement rapide du sang d'un capillaire à l'autre, que ce liquide n'a pas le temps de subir l'élaboration et la transformation accoutumées. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les éthers du glycol; par* **M. Ad. Wurtz.**

« Le glycol

$$\left.\begin{matrix} C^4H^4 \\ H^2 \end{matrix}\right\} O^4$$

est énergiquement attaqué par le sodium, avec dégagement d'hydrogène et formation de glycol sodé

$$\left.\begin{matrix} C^4\,H^4 \\ Na\,H \end{matrix}\right\} O^4,$$

substance solide, cristalline et parfaitement blanche.

» Le glycol sodé, fondu sur un excès de sodium, au bain d'huile, dégage encore de l'hydrogène, et il tend à se former le composé

$$\left.\begin{matrix} C^4\,H^4 \\ Na^2 \end{matrix}\right\} O^4$$

qui représente du glycol dans lequel 2 équivalents d'hydrogène sont remplacés par du sodium. La formation de ce dernier composé s'accomplit très-difficilement, parce que le produit se solidifie et que le sodium ne peut réagir que lentement et incomplétement dans ces circonstances.

» L'éther iodhydrique réagit sur le glycol monosodé à la température du bain-marie. Il se forme par double décomposition de l'iodure de sodium et de l'éthylglycol

$$\left.\begin{matrix} C^4\,H^4 \\ C^4\,H^5 \\ H \end{matrix}\right\} O^4.$$

» L'éthylglycol, liquide éthéré, doué d'une odeur très-agréable, est attaqué par le potassium avec dégagement d'hydrogène. Il se forme dans cette réaction un composé solide renfermant

$$\left.\begin{matrix} C^4\,H^4 \\ C^4\,H^5 \\ K \end{matrix}\right\} O^4,$$

et qui représente du glycol dans lequel les 2 équivalents d'hydrogène basique sont remplacés, l'un par du potassium, l'autre par de l'éthyle. Traité par l'iodure d'éthyle, ce composé donne de l'iodure de potassium et du diéthylglycol

$$\left.\begin{matrix} C^4\,H^4 \\ (C^4\,H^5)^2 \end{matrix}\right\} O^4.$$

» Le diéthylglycol est un liquide mobile, doué d'une odeur éthérée très-

pénétrante et très-agréable. Il bout à 123°,5 à 0m,7588. Il est plus léger que l'eau, et insoluble dans ce liquide. Sa densité à 0 degré est de 0,7993.

» Sa densité de vapeur a été trouvée égale à 4,1. Voici les données de l'expérience :

Excès de poids du ballon..........	0m,538
Température du bain..............	212°,0
Température de la balance..........	16°,5
Baromètre......................	0m,761
Capacité........................	312cc
Air restant.....................	004cc

La densité de vapeur théorique est de 4,085, l'équivalent correspondant à 4 volumes de vapeur.

» Le diéthylglycol a donné à l'analyse les résultats suivants :

	Expériences. I.	Expériences. II.	Théorie.	
Carbone.....	61,1	61,0	C^{12}.....	61,0
Hydrogène...	11,9	12,0	H^{14}.....	11,9
Oxygène.....	»	»	O^4.....	28,1
				100,0

» On voit que cette substance possède la même composition et la même densité de vapeur que l'acétal. Pourtant les deux corps ne sont pas identiques : ils sont simplement isomériques l'un avec l'autre. Ils diffèrent par leur point d'ébullition. Celui de l'acétal (104 degrés) est situé à 20 degrés au-dessous de celui du diéthylglycol.

» Je n'ai pas besoin de faire remarquer combien il serait facile de multiplier ces sortes de composés, en traitant le glycol sodé ou le propylglycol sodé par les iodures de méthyle, d'amyle, etc., et en soumettant les corps ainsi obtenus à l'action du potassium, puis de nouveau à celle d'un éther iodhydrique.

» Dans le diéthylglycol les 2 équivalents d'hydrogène basique du glycol sont remplacés chacun par le groupe monoatomique éthyle. On peut se demander s'il ne serait pas possible de les remplacer par le groupe diatomique éthylène (C^4H^4), de manière à former le composé

$$\left.\begin{matrix} C^4H^4 \\ C^4H^4 \end{matrix}\right\} O^4$$

qui serait au glycol $\left.\begin{matrix} C^4H^4 \\ H^2 \end{matrix}\right\} O^4$ ce que l'éther $\left.\begin{matrix} C^4H^5 \\ C^4H^5 \end{matrix}\right\} O^2$ est à l'alcool $\left.\begin{matrix} C^4H^5 \\ H \end{matrix}\right\} O^2$.

» L'existence de ce corps est possible, cependant je ne l'ai pas encore isolé, et je dois ajouter qu'en soumettant le glycol à l'action d'un agent éthérifiant, le chlorure de zinc, je n'ai pas obtenu l'éther double $C^8H^8O^4$, mais bien le composé simple $C^4H^4O^2$, c'est-à-dire de l'*aldéhyde*.

» Lorsqu'on verse du glycol sur du chlorure de zinc récemment fondu et pulvérisé, le mélange s'échauffe, et une portion du chlorure se dissout immédiatement. On emploie 3 parties de chlorure de zinc et 1 partie de glycol; on place le mélange dans un ballon muni d'un tube de dégagement et que l'on chauffe au bain d'huile. Vers 250 degrés une réaction assez vive se manifeste; il se dégage des vapeurs abondantes que l'on reçoit dans un récipient bien refroidi. Quand tout dégagement a cessé, on trouve dans le récipient deux liquides : une couche huileuse légère qui est constituée par un mélange d'hydrogènes carbonés, un liquide aqueux renfermant en dissolution de l'aldéhyde et un autre produit volatil. On sépare ces corps par des distillations fractionnées. J'ai obtenu ainsi un liquide bouillant à 21 degrés, qui, mêlé à deux fois son volume d'éther et saturé d'ammoniaque, a donné des cristaux d'aldéhyde-ammoniaque réduisant le nitrate d'argent.

» Quant au second produit qui accompagne l'aldéhyde, c'est un liquide volatil, soluble dans l'eau, insoluble dans une solution concentrée de chlorure de calcium, doué d'une odeur très-forte et d'une saveur âcre très-prononcée. Son point d'ébullition est situé vers 70 degrés. D'après une analyse que j'en ai faite, il me paraît posséder la même composition que l'aldéhyde. Est-ce un polymère de ce corps, ou bien est-ce l'alcool homologue de l'alcool acrylique $C^6H^6O^2$? C'est ce que de nouvelles expériences devront décider.

» Le propylglycol, traité par le chlorure de zinc comme on vient de l'indiquer pour le glycol, a donné de l'aldéhyde propionique bouillant vers 50 degrés.

» On sait que dans des réactions de ce genre le chlorure de zinc se comporte comme un agent de déshydratation en sollicitant la formation de l'eau. L'expérience a donc prouvé qu'en déshydratant les *glycols* on obtient des *aldéhydes*. Si l'on veut considérer les éthers proprement dits comme des alcools déshydratés, *les aldéhydes sont les éthers des glycols*. Ces relations sont

exprimées d'une manière très-simple par les formules suivantes :

$$\underbrace{C^4H^6O^4}_{\text{Glycol.}} = \underbrace{C^4H^4O^2}_{\text{Aldéhyde.}} + H^2O^2$$

$$\underbrace{C^6H^8O^4}_{\text{Propylglycol.}} = \underbrace{C^6H^6O^2}_{\text{Aldéhyde propionique.}} + H^2O^2$$

» Je rappelle en terminant que les glycols ou alcools diatomiques se comportent exactement, en se déshydratant, comme les acides bibasiques. En effet, l'acide succinique $C^8H^6O^8$ en perdant de l'eau devient $C^8H^4O^6$, acide succinique anhydre. Les acides lactique, tartrique, etc., ne se comportent pas autrement. Aucun de ces corps ne double sa molécule au moment où il se déshydrate. On sait au contraire, par les belles expériences de Gerhardt, que les acides monobasiques, en perdant de l'eau, doublent leur molécule comme le font les alcools monoatomiques. Il y a donc, à cet égard, entre les acides monobasiques et les acides bibasiques une différence du même ordre que celle que l'on remarque entre les alcools monoatomiques et les glycols. L'alcool qui se déshydrate double sa molécule et devient de l'éther; le glycol en se déshydratant devient simplement de l'aldéhyde. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur un composé isomère du bromure de propylène bromé; par* **M. Ad. Perrot.**

« En traitant par le brome les gaz provenant de la décomposition de la vapeur d'alcool ou de la vapeur d'éther par l'étincelle électrique, on obtient un liquide oléagineux, parfaitement limpide, d'une saveur sucrée, et d'une odeur analogue à celle du chloroforme.

» Ce produit, soumis à des distillations fractionnées, se sépare en deux portions, l'une passant de 135 à 140 degrés, l'autre vers 240 degrés. La première, d'une densité de 2,347 à 0 degré, ne se solidifie pas à −15 degrés. Sa composition a été trouvée de :

	Produit provenant de l'alcool.	De l'éther.	Théorie.
Carbone	12,74	12,73	12,81
Hydrogène	2,20	2,03	1,78
Brome	85,60	85,63	85,41

Elle correspond à la formule

$$C^6H^5Br^3.$$

Ce liquide est onctueux au toucher, il brûle avec une flamme fuligineuse. Il est neutre et distille sans altération. Le produit passant vers 240 degrés est remarquable par sa densité qui est de 2,966 à 0 degré. Il est parfaitement limpide, ne se solidifie pas à — 15 degrés, et distille sans laisser de résidu; il brûle très-difficilement avec une flamme rougeâtre et fuligineuse; sa composition, quoique constante, ne peut pas être représentée par une formule. En effet, il contient :

	Produit provenant de l'alcool.			De l'éther.
Carbone.........	7,79	7,92	7,79	8,27
Hydrogène.......	0,92	0,92	1,23	1,16
Brome..........	91,32	»	90,65	89,98

» Ces bromures sont les seuls qui se forment dans ces conditions; il ne se trouve donc pas d'hydrogène carboné, C^nH^n, parmi les produits de la décomposition de la vapeur d'éther ou d'alcool par l'étincelle électrique. »

PHYSIQUE. — *Note sur la nature de la décomposition qui accompagne le passage de l'étincelle électrique dans la vapeur d'eau; par* **M. Ad. Perrot.**

« Je demande à l'Académie la permission de lui soumettre les premiers résultats des recherches que j'ai entreprises dans le but d'analyser les phénomènes de décomposition qui accompagnent le passage de l'étincelle électrique dans différents milieux.

» Après avoir constaté la décomposition de la vapeur d'eau, j'ai cherché à reconnaître la nature de cette décomposition, et pour cela j'ai disposé un appareil qui me permet de séparer les produits se dégageant au pôle positif et dans la portion positive de l'étincelle de ceux qui se dégagent à l'autre pôle. En me servant d'un appareil d'induction, j'ai obtenu jusqu'à 12 centimètres cubes de gaz par heure à chaque pôle. En soumettant à l'analyse les gaz ainsi obtenus, j'ai toujours trouvé au pôle négatif un mélange détonant, plus un excès d'hydrogène, et au pôle positif un mélange détonant, plus un excès d'oxygène.

» Ainsi 33 centimètres cubes recueillis au pôle négatif se sont réduits par la combustion à $2^{cc},1$, dans lesquels l'analyse a constaté $1^{cc},93$ d'hydro-

gène; 30 centimètres cubes, recueillis au même temps au pôle positif, ont donné après la contraction 0,8 centimètres cubes dans lesquels l'analyse a constaté 0,78 d'oxygène pur; cette quantité est un peu trop faible; mais le déficit, qui a été constaté dans toutes les analyses, est une conséquence de la plus grande solubilité de l'oxygène dans l'eau produite par la condensation de la vapeur. Ces expériences démontrent que pour l'étincelle d'induction il y a, à côté d'une décomposition pure et simple due très-probablement à la chaleur, une décomposition électrolytique beaucoup moins importante sans doute, mais qu'il est facile de constater.

» J'ai pu m'assurer en même temps que pour peu qu'il y ait étincelle, l'appareil Ruhmkorff ne donne qu'un seul courant. Dans mes expériences ce courant traversait un voltamètre contenant du sulfate de cuivre; la quantité d'oxygène qu'il y dégageait était sensiblement la même que celle trouvée mélangée au gaz tonnant du pôle positif.

» En interposant un condensateur dans le circuit du courant d'induction, j'obtiens des étincelles beaucoup plus éclatantes; mais la décomposition est moins énergique, le nombre des étincelles étant diminué. J'ai pu, grâce à l'obligeance de M. le professeur Gavarret, m'assurer que l'étincelle de la machine électrique décompose aussi la vapeur d'eau; mais je n'ai pas pu encore constater de décomposition électrolytique par ce moyen.

» Avec une machine très-puissante, il faut plus de soixante mille étincelles pour obtenir un centimètre cube de gaz détonant. En général, la quantité de gaz dégagé croît avec le nombre d'étincelles plutôt qu'avec leur puissance. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action du chloroforme sur l'aniline*; par **M. A.-W. Hofmann**.

« Dans une Note adressée à l'Académie des Sciences il y a quelques mois, j'ai fait allusion à quelques alcaloïdes nouveaux qui se produisent par l'action des bromures triatomiques sur les bases amidées primaires. Depuis cette époque, je me suis livré à l'examen détaillé de quelques-uns de ces corps; je me propose aujourd'hui de faire connaître le produit qui résulte de l'action réciproque de l'aniline et du chloroforme.

» Ces deux corps n'agissent pas l'un sur l'autre à la température ordinaire; il ne se produit même aucune réaction par un contact prolongé à la température de l'eau bouillante. Mais chauffe-t-on de 180 à 190 degrés, dans un tube scellé à la lampe, un mélange à volumes égaux d'aniline et de

chloroforme, et bientôt on voit celui-ci se concréter en une masse dure et cristalline, de couleur brune, contenant des chlorhydrates d'aniline et d'une base nouvelle.

» Pour obtenir le nouveau corps à l'état de pureté parfaite, il est nécessaire de jeter le produit brun précédent sur un filtre et de le laver à l'eau distillée. Les premiers lavages ne renferment presque exclusivement que du chlorhydrate d'aniline, dont on peut séparer la base en ajoutant de la potasse à la dissolution. En examinant le liquide qui s'écoule aux différentes époques du lavage, on s'aperçoit bientôt que le corps basique séparé par la potasse montre de la tendance à se solidifier, et se présente sous la forme d'un précipité cristallin de couleur jaunâtre. On traite alors le résidu brun par l'eau tiède (il faut éviter l'emploi de l'eau bouillante), on filtre le liquide pour en séparer une matière de nature résineuse, on décompose enfin la dissolution par la potasse ou par l'ammoniaque.

» Le précipité cristallin ainsi obtenu est lavé à l'eau jusqu'à ce que toute trace d'alcali soit éloignée; puis on le fait cristalliser à plusieurs reprises dans l'alcool faible. Il est très-difficile de l'obtenir parfaitement blanc, en raison de la formation simultanée d'une matière jaunâtre qui y adhère avec persistance et dont on ne saurait le débarrasser complétement.

» Ainsi purifiée, la nouvelle base se présente sous la forme d'une poudre blanche cristallisée; quelquefois elle s'obtient en petites écailles. Mais quel que soit son aspect, elle possède toujours une couleur jaunâtre. Elle est insoluble dans l'eau; mais elle se dissout très-facilement dans l'alcool et dans l'éther. Elle est précipitée par l'eau d'une dissolution bouillante dans ces véhicules sous la forme d'une huile qui se concrète par le refroidissement, en présentant une structure cristalline.

» Cette base se dissout facilement dans les acides, et produit en général des sels cristallisables dont les solutions sont précipitées par la potasse et par l'ammoniaque. Les sels formés par cette base ne sont pas très-stables : leurs dissolutions se décomposent rapidement, surtout sous l'influence de la chaleur. Il y a reproduction d'aniline, en même temps qu'il se forme d'autres corps que je n'ai pas encore examinés.

» L'analyse de la nouvelle substance présente d'assez grandes difficultés, en raison d'une petite quantité d'eau qu'elle retient opiniâtrément, même après un séjour prolongé sur l'acide sulfurique. On ne saurait la dessécher à l'aide de la chaleur, une température de 100 degrés suffisant pour la modifier profondément.

» J'ai pu néanmoins établir nettement la nature de la base par l'ana-

lyse d'un hydrochlorate parfaitement stable et d'un sel platinique bien défini.

» Les résultats obtenus dans l'analyse de ces deux sels conduisent à la formule

$$C^{26}H^{12}N^2 = N^2 \left\{ \begin{matrix} (C^2 H)''' \\ (C^{12}H^5)^2 \\ H \end{matrix} \right.$$

» La nouvelle base est évidemment formée par la substitution de la molécule triatomique $(C^2 H)'''$ à 3 équivalents d'hydrogène dans 2 molécules d'aniline qui s'agrégent en une molécule diammonique. On pourrait d'après cela donner à cette base le nom de *formyl-diphényle diammine;* c'est la diammoniaque dont 3 équivalents d'hydrogène sont remplacés par une molécule de formyle, 2 équivalents d'hydrogène par 2 molécules de phényle, 1 équivalent d'hydrogène restant sans remplacement.

» La génération du composé précédent peut s'exprimer au moyen de l'équation suivante :

$$\underbrace{4(C^{12}H^7N)}_{\substack{\text{Aniline} \\ \text{(phénylamine).}}} + \underbrace{C^2HCl^3}_{\substack{\text{Terchlorure} \\ \text{de formyle.}}} = \underbrace{C^{26}H^{12}N^2, HCl}_{\substack{\text{Hydrochlorate de formyle} \\ \text{diphényle diammine.}}} + \underbrace{2(C^{12}H^7N, HCl)}_{\substack{\text{Hydrochlorate de} \\ \text{phénylamine.}}}.$$

» Il résulte évidemment de la formation de la base qu'elle correspond à 2 molécules d'ammoniaque; néanmoins, comme un très-grand nombre de bases polyammoniques, elle est monoacide.

» En effet, l'analyse de l'hydrochlorate a conduit à la formule

$$C^{26}H^{12}N^2, HCl,$$

et celle de la combinaison platinique à la formule

$$C^{26}H^{12}N^2, HCl, PtCl^2.$$

» Le nouveau dérivé de l'aniline éprouve sous l'influence des agents chimiques des modifications remarquables que je n'ai fait qu'entrevoir et dont l'étude fera l'objet d'une communication ultérieure. »

PHYSIQUE. — *Note sur un nouveau mode d'observation de la tension de la vapeur d'eau dans l'air; par* **M. P. Renoux.**

« Prenons un espace rempli d'air, saturons-le d'humidité, que la tem-

pérature ait ou non changé, nous pouvons déterminer la force élastique de la vapeur contenue dans cet air avant la saturation. Soient en effet

H la tension primitive de l'air non saturé,

H' la tension de l'air saturé,

P la tension de l'air sec,

θ la différence des températures au commencement et à la fin de l'expérience,

q la tension maximum de la vapeur d'eau à la température finale corrigée, s'il y a lieu, d'après les indications de M. Regnault,

α le coefficient de dilatation des gaz,

x la tension cherchée.

» On a les deux équations

$$H = P + x \tag{1}$$

et

$$H' = P \pm \alpha\theta P + q; \tag{2}$$

d'où

$$x = \frac{q - (H' - H) \pm H\alpha\theta}{1 \pm \alpha\theta}.$$

» Voici comment je réalise cette expérience au moyen de l'appareil suivant construit par M. Salleron.

» Un vase cylindrique, maintenu depuis quelque temps dans le lieu de l'expérimentation, peut se fermer par un plan de verre. Ce plan porte une ouverture dans laquelle s'engage un thermomètre, et deux robinets A et B, dont l'un porte une ampoule de verre; l'autre est percé de deux conduits dont l'un, perpendiculaire au premier, fait communiquer par une ouverture latérale l'atmosphère avec son ajutage supérieur. Supposons A fermé, B ouvert, je note la température dans le vase, je ferme B et je joins l'ampoule avec B par un tube de verre au moyen de caoutchouc. J'ouvre B et A, l'eau de l'ampoule s'écoule dans le vase et est remplacée par une quantité d'air égale dans la partie extérieure de l'appareil. J'agite un peu le vase afin que la saturation soit plus rapide. Je ferme A et B, et je remplace le tube additionnel par un manomètre à eau placé sur B. J'ouvre B, et, ramenant le niveau du liquide dans la petite branche, j'observe H' — H et θ, en notant la nouvelle température. On peut faire $\theta = 0$ en chauffant le vase avec la main, ou le refroidissant avec un peu d'eau jetée sur sa paroi

extérieure; enfin l'on peut encore se dispenser de mesurer H (et cela ne doit se faire que dans les circonstances tout à fait exceptionnelles) en chauffant ou refroidissant le vase, on a alors une troisième équation qui sert à éliminer H. L'expérience dure environ cinq minutes. Il est bon d'avoir sous la main d'autres vases si l'on veut recommencer immédiatement l'expérience.

» Cette méthode me paraît susceptible d'une rigueur presque absolue, car il ne s'agit que de mesurer des températures très-voisines de la température ambiante, et d'observations barométriques toutes familières aux météorologistes.

» Enfin, elle est applicable dans l'air en mouvement, dans les tempêtes même, et en cela elle me paraît offrir un avantage considérable sur l'hygromètre à condensation, pour lequel le calme de l'air est une condition utile, sinon nécessaire. »

PHYSIOLOGIE. — *Action de la santonine sur la coloration des urines; Lettre de* **M. Leroy** (d'Étiolles).

« La communication de *M. Flourens* relative aux expériences de *M. de Martini* concernant l'influence de la santonine sur la vision m'a remis en mémoire un fait que j'ai observé sur deux enfants auxquels j'avais fait prendre cette substance comme anthelmintique; c'est la coloration en vert de l'urine. Je ne sais si cette remarque a déjà été faite et publiée par d'autres; je dois le supposer, car un pareil changement a sans doute frappé déjà l'attention (1) : aussi je la donne sans prétention à la nouveauté. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Minimum de température au sommet du Nethou, pic culminant de la Maladetta, durant l'hiver de* 1857-1858. (Extrait d'une Lettre de **M. Lambron** à *M. le Président de l'Académie.*)

« M. l'ingénieur Lezat et moi, lors de notre ascension le 1er septembre 1857, avons laissé à la pointe de ce pic un thermomètre à alcool à mi-

(1) La coloration de l'urine n'a pas échappé à l'attention de M. de Martini. « La santonine, dit-il, communique à l'urine une couleur jaune-orangé. A une dose modérée, elle n'agit point sur le sérum du sang; mais à une dose plus haute, elle le colore assez fortement. Un homme à qui avaient été administrés 15 grains de santonine avait, une heure après, ses urines d'un jaune-orangé intense et le sérum du sang d'un jaune-orangé encore plus foncé. » (Note de M. Flourens.)

nima, gradué sur sa tige avec soin par M. Bianchi, opticien à Toulouse. Les plus grandes précautions ont été prises pour que cet instrument restât toujours en plein air et sans que les neiges pussent le recouvrir. Nous l'avons placé dans une échancrure pratiquée à une planche, fixée elle-même de champ entre deux pyramides en pierres sèches à $1^m,50$ du sol. Il est maintenu ainsi très-horizontalement et assez solidement pour que les vents violents de ces latitudes ne puissent lui imprimer une agitation sensible.

» Lors de l'ascension faite pour la première fois cette année, le 14 juillet dernier, et dont faisait partie le fils de votre éminent collègue M. Geoffroy-Saint-Hilaire, on constata que le curseur du thermomètre était descendu à — 24,2 centigrades.

» Dans une seconde ascension faite le 5 août le curseur a été trouvé à — 4 degrés, tandis qu'à Luchon, à 628 mètres, dans le même intervalle de temps, du 14 juillet au 5 août, la nuit la plus froide a donné + 9 degrés; c'est donc une différence de 13 degrés pour une différence de hauteur de 1776 mètres. »

ÉLECTROCHIMIE. — *De l'altération des doublages en laiton à la mer.* (Extrait d'une Note de **M. Bobierre.**)

« Les laitons à doublage les plus avantageux sous tous les rapports ont une composition représentée par $2CuZn$, c'est-à-dire qu'ils renferment sensiblement 34 centièmes de zinc.

» La combinaison $3Cu\,2Zn$ contenant 40,5 de zinc et celles qui s'en rapprochent beaucoup, peuvent être laminées à chaud. Les doublages laminés à chaud éprouvent, en présence de l'eau de mer, un mode spécial et rapide d'altération qui a pour effet d'enlever le zinc et de laisser le cuivre à l'état d'éponge métallique. Ce phénomène, en s'accomplissant de proche en proche, à partir de la surface extérieure jusqu'à celle qui avoisine le bordage, détermine, dans les plaques métalliques, une friabilité souvent telle, que l'alliage peut se réduire en poudre sous un léger choc.

» Le laminage à chaud a pour effets l'hétérogénéite, la diminution de densité, l'aptitude à abandonner le zinc sous de faibles influences altérantes, et, ultérieurement enfin, la grande friabilité du laiton. La condition imposée au fabricant de ne pas faire entrer le zinc à une dose supérieure à 34 pour 100 dans la composition d'un laiton, donnerait aux armateurs qui l'exigeraient la garantie la plus complète contre l'emploi du mode de laminage à chaud. »

M. **Boesch** adresse deux Notes concernant l'emploi que pourrait faire l'industrie des substances tomenteuses fournies par les fleurs de différentes sortes de saule et par les fleurs femelles de la massette (typha).

(Commissaires, MM. Brongniart, Payen.)

M. **Sarlit** soumet au jugement de l'Académie une Note sur un nouveau système de machine pneumatique.

(Commissaire, M. Séguier.)

M. **Frogier** adresse une Note destinée au concours pour le prix du legs Bréant.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie constituée en Commission spéciale.)

La séance est levée à 4 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 23 août 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Institut impérial de France. Séance publique annuelle de l'Académie des Sciences morales et politiques, du samedi 7 août. Présidée par M. Hip. Passy. Paris, 1858; in-4°.

Institut impérial de France. Académie des Sciences morales et politiques. Discours prononcés aux funérailles de M. le comte Portalis, le samedi 7 août 1858; une feuille in-4°.

Le Jardin fruitier du Muséum; par M. J. Decaisne, 18e livraison in-4°.

Résumé des leçons données par Navier à l'École des Ponts et Chaussées sur l'application de la mécanique à l'établissement des constructions et des machines, avec notes; par M. de Saint-Venant. Feuilles 1re à 19; in-8°.

Observations météorologiques faites à Lille pendant l'année 1856-1857; *par* M. Victor MEUREIN. Lille, 1858; in-8°.

Annuaire du consommateur d'acier; par M. E.-H. DUHAMEL, 2ᵉ année. Paris, 1858; in-12.

Note sur deux fruits exotiques trouvés dans le tube digestif d'une chèvre; par M. A. LAGRÈZE-FOSSAT. ½ feuille in-8°.

Rapport sur le foyer fumivore de M. Félix Guillemet, manufacturier à Nantes; une feuille in-4°.

Contro il morbo... *Examen des méthodes de traitement proposées pour la maladie de la vigne; comparaison entre la méthode de M. Kyle, de Leyton* (comté de Sussex), *et celle du Dʳ N. Alciati, d'Asti. Rapport fait au Comité provincial d'Asti par* MM. LESSONA et ABBENE. Asti, 1858; br. in-4°.

On equally... *Sur les corps d'une égale attraction; par* M. A. HIRST; br in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Despretz.)

Paläontologie... *Paléontologie de la Russie méridionale, Mammifères fossiles, recueillis, décrits et figurés par* M. A. DE NORDMANN, 1ʳᵉ et 2ᵉ livraisons in-4°, avec atlas in-folio. Helsingfors, 1858.

ERRATA.

(Séance du 9 août 1858.)

Page 270, ligne 8, *au lieu de* CH^5Br^6, *lisez* C^6H^5Br.

Page 271, ligne 5, *lisez*

	Théorie.	Expériences. I.	II.	III.
Carbone.........	15,61	15,73	»	»
Hydrogène.......	2,17	2,34	»	»
Azote...........	3,03	»	»	»
Chlore..........	23,10	»	»	»
Brome..........	34,69	»	»	»
Platine..........	21,40	21,35	21,16	21,05

Page 271, ligne 8 en remontant, *au lieu de* Hydrogène 5,53, *lisez* Hydrogène 3,53.

Page 272, ligne 5 en remontant, *au lieu de* Hydrogène 5,59, *lisez* Hydrogène 4,59.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 AOUT 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉCONOMIE RURALE. — *Histoire de la caprification : remarques présentées par* **M. Duméril** *à l'occasion d'une communication faite dans la précédente séance.*

« Le n° 8 des *Comptes rendus* de la séance dernière contient un Mémoire de *M. Leclerc* sur la *caprification ou fécondation artificielle des figuiers.*

» L'auteur croit ses observations différentes ou plus complètes que celles qui sont venues à sa connaissance ; il se trompe, mais il est heureux qu'il ait pu ainsi vérifier la plupart des faits que nous devons déclarer avoir trouvés dans les auteurs. Ainsi :

» Aristote (*Hist. nat.*, livre V, chap. XXXII ; traduction de Camus, page 313) fait connaître l'insecte sous le nom de ψὴν. Il indique pourquoi les cultivateurs accrochent les fruits des figuiers sauvages auprès des arbres qui doivent porter les meilleures figues.

» En 1712, de la Hire en a parlé dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, tome XV, page 278. En 1705, Tournefort donne beaucoup de détails sur ce sujet dans son *Voyage au Levant.*

» Mais c'est surtout Linné qui a publié, dans le Ier volume des *Aménités académiques*, une dissertation sous le titre de *Ficus*; on y trouve tous les

détails et les dénominations sous lesquelles on désigne les fruits du figuier sauvage ou figuier des chèvres, *caprificus*, d'où est venu le nom de *caprification*, qu'on trouve dans les auteurs.

» Olivier et tous les agriculteurs déclarent que ce procédé est inutile, et que les figues les plus recherchées en Espagne, en Italie, en Provence ne sont pas soumises à cette épreuve regardée comme provenant d'un préjugé.

» Les trois noms arabes donnés aux diverses dispositions indiquées par M. Leclerc correspondent, à ce qu'il paraît, à ceux que Linné a reproduits en latin, d'après Tournefort : *Fornites*, *Cratitires* et *Orni*. »

ASTRONOMIE. — *Communications du* **P. Secchi.**

Atlas photographique lunaire.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un atlas de phases lunaires photographiées à l'aide de la grande lunette de Merz du Collége Romain. Le diamètre des lunes est de 20 centimètres, et l'Académie connaît déjà la manière de les obtenir. Cette manière consiste à faire une épreuve négative en collodion du diamètre de 45 millimètres; l'image est grossie après à l'aide d'un grand microscope solaire, et on obtient ainsi une image positive sur cristal albuminé de la grandeur qu'on veut. De cette image positive, on tire des matrices négatives pour en former les épreuves positives en papier.

» La dimension actuelle représente la lune comme on la verrait dans une lunette grossissant quatre-vingt-dix ou cent fois, et on s'est arrêté à cette limite, où les aspérités du papier venaient égaler les irrégularités inévitables de l'image produites par l'aspérité de la couche collodionnée et albuminée. Ces photographies font un excellent effet en les regardant de loin sous une lumière assez forte avec une lunette qui grossit huit à dix fois.

» Les résultats que la science peut tirer de cette collection me paraissent assez intéressants :

» 1°. J'ai déjà remarqué autrefois l'énorme différence de temps d'exposition nécessaire à l'impression selon les phases différentes : ainsi il faut sept minutes pour la phase de quatre jours et seulement vingt secondes pour celle de la lune pleine.

» 2°. La différence d'intensité lumineuse dans les diverses parties lisses et raboteuses est énorme. Dans la pleine lune, pour avoir une distinction assez sensible des différentes régions de la surface, nous avons limité le temps, comme j'ai dit, à vingt secondes : mais pendant que les *montagnes* sont blanches, les *mers* sont presque noires. Cet effet, qui est frappant pour

la lune vue de nuit, disparaît en réalité pour la lune vue de jour. En effet, regardant cet astre pendant que le soleil est encore sur l'horizon, on voit les *montagnes* se détacher très-bien sur le fond bleu du ciel, pendant que les *mers* ont la même intensité que l'atmosphère terrestre et par là même disparaissent. De là découle un résultat peut-être inattendu en photométrie, c'est-à-dire que la lumière de notre atmosphère éclairée par le soleil est égale à celle de la pleine lune dans ses parties plus sombres pendant la nuit. Ce même effet se reproduit dans un degré presque égal dans la phase du dixième jour où le cratère *Copernicus* paraît isolé de toutes les parties environnantes qui cependant étaient éclairées, mais dont l'intensité chimique est assez faible parce que ce sont des parties lisses.

» 3°. Les images lunaires ont été faites dans les mois de mars et avril; dans les mois d'été, il a été impossible de rien obtenir de bien fait à cause de la grande vivacité de la lumière du ciel, qui quelquefois a même produit des images renversées. De là une difficulté très-grande pour prendre les phases des premiers jours, la lune étant toujours alors plongée dans la lumière crépusculaire. L'atlas donne les jours 4e, 5e, 6e, 7e, 8e, 10e, 12e, 14e ou pleine lune. Nous avons omis quelques jours de la lune assez avancée, car les détails de la surface lunaire s'obtiendront beaucoup mieux à phase décroissante, à cause de la grande quantité des parties lisses et peu efficaces.

» 4°. Pour la théorie des formations lunaires on n'observera pas sans intérêt les vastes rayonnements qui partent des cratères principaux, surtout Tycho, Copernicus, Képler. Le premier est si marqué, qu'il donne à la lune l'aspect d'un globe divisé par méridiens, le pôle étant dans le centre du cratère lui-même.

» 5°. Une circonstance très-remarquable se présente dans les photographies, laquelle, au premier abord, paraît tenir à une imperfection d'exécution : c'est une espèce d'indécision des images et un éparpillement de la lumière dans l'environ des tâches, qu'on serait tenté d'attribuer à un mouvement de l'image, surtout dans la pleine lune; mais ce serait à tort. En effet, cette même diffusion autour des parties claires commence dès la phase du 10e et 12e jour, où des petits cratères très-bien détaillés prouvent la précision de l'image. Il paraît donc que cela tient à une action plus forte d'illumination, qui a sa source dans les aspérités qui nécessairement entourent chaque cratère (1).

(1) Du reste, il aurait été impossible d'obtenir une phase exacte et non l'autre, car après

» L'exécution photographique de ces images lunaires est due à M. François Barelli, pharmacien chimiste romain et amateur distingué de photographie. Pour assurer le succès de tant de phases, il a fallu de la part du photographe une persévérance tout à fait extraordinaire et une adresse très-intelligente, et je déclare lui être immensément obligé.

Études sur la planète Mars.

» Pendant la dernière apparition de la planète Mars, on a exécuté, à l'observatoire du Collége Romain, une suite de quarante dessins représentant la planète comme on la voyait dans notre lunette, et avec les mêmes couleurs, et les modifications qu'y pouvait même introduire l'état de l'atmosphère terrestre. C'est pourquoi, dans quelques-uns de ces dessins, les taches sont assez faibles, et les couleurs assez pâles, pendant qu'ordinairement elles sont très-vives.

» En général, la configuration de Mars la plus frappante a été celle de présenter une grande tache bleue de forme presque triangulaire, prolongée comme un vaste canal qui s'étend d'un pôle à l'autre. Un autre canal plus étroit se trouve à 120 degrés environ de longitude du premier, mais n'est pas si marqué. Le reste de la surface équatoriale ne présente qu'une vaste extension de couleur rougeâtre et légèrement ombrée de brun, et parsemée de points blancs et rouges plus vifs.

» Les taches polaires sont blanches ou plutôt jaune clair et sont environnées de tous côtés des canaux bleus.

» Pour découvrir la véritable forme de ces taches dont l'aspect paraissait changer d'une manière assez singulière pendant la rotation de la planète, on a dessiné une boule de manière à reproduire par projection, dans une chambre obscure, toutes les phases des taches, et cela nous a conduit à une forme assez singulière, qu'un examen plus attentif fait après a complétement confirmée. La suite des observations embrasse au moins deux rotations entières de la planète, commençant le 30 juin et finissant le 14 août; la figure des taches est donnée dans les dessins nos 39 et 40. La tache polaire boréale serait composée de trois lobes ou portions circulaires, et l'australe

---

avoir trouvé le foyer chimique dans la lunette, on fixa un point de repère pour le retrouver immédiatement sans tâtonnement; ce foyer était de 17 millimètres plus éloigné que le foyer optique. Du reste, s'il y a quelque indécision dans l'image, cela tient surtout à l'agitation de l'air et au mouvement de l'image qui s'ensuit; cela produit une difficulté extrême, et nous avons dû rejeter bien des épreuves faites dans des soirées où l'air atmosphérique était agité.

serait presque spirale. On a mesuré souvent la grandeur de ces taches et leur direction, et les détails seront insérés dans un Mémoire spécial.

» Sur la stabilité de ces taches, il n'est pas facile de se prononcer nettement. De mes propres observations faites dans l'année 1856, il résulte que le grand canal bleu existait certainement même alors, mais pas si dilaté que cette année-ci. Les dessins publiés à Madras par le capitaine Jacob, dans l'année 1852, s'accordent pour la position de deux canaux bleus, mais ils sont assez différents dans les détails, même peut-être plus qu'on ne saurait expliquer par la différence des instruments. Il est impossible de reconnaître les taches actuelles dans les figures de Maedler 1830 et 1832. Et il paraît bien difficile qu'on ne les ait pas mieux vues avec la grande lunette de Berlin. Ces taches seraient donc probablement variables, au moins en partie. Les taches polaires le seraient bien plus; mais je ne connais aucune série d'observations suivies qui démêle les variations dues à l'irrégularité de leur forme, des variations proprement dites, car ces taches sont difficiles à bien observer. Nous y avons fait une attention très-scrupuleuse, principalement alors que, tâchant de reproduire l'ensemble des dessins sur la boule, nous nous aperçûmes qu'il fallait absolument admettre des taches polaires de forme irrégulière, ce qui est confirmé par les échancrures observées dans les taches mêmes (*voir* dessins 20, 35, 37). En général, les taches blanches paraissent plus sujettes à des variations que les autres. Nous avons vu quelquefois des légers filaments blancs traverser les taches bleues, et après nous ne les avons plus aperçus. Ces taches blanches seraient-elles des nuages?

» Si sur une question aussi douteuse j'avais à émettre une opinion, elle serait que Mars est à peu près un corps de constitution physique intermédiaire entre la Lune, la Terre et Jupiter. L'atmosphère de Mars ne serait que bien légère en comparaison de celle de Jupiter. Les figures que j'ai faites de cette dernière planète montrent des taches qui rappellent nos ouragans, et son aspect dans cette année 1858 a été très-différent de celui de 1856. La Lune, au contraire, sans atmosphère sensible, serait l'autre extrême, et Mars avec une faible atmosphère serait intermédiaire.

» La faible élevation de Mars sur l'horizon a beaucoup limité le temps des bonnes observations; mais ces études sont suffisantes pour fixer une époque sûre par l'aspect de la planète.

» Je finirai en disant que les dessins chaque soir ont été faits séparément par moi et par mon élève et confrère le P. Cappelletti, et qu'ils se trouvaient toujours d'accord, et que c'était seulement après qu'on avait constaté cette

condition qu'ils étaient définitivement adoptés et dessinés au net par le P. Cappelletti lui-même, qui en cela a acquis une adresse toute spéciale.

Catalogue d'étoiles doubles.

» Ce travail est le résultat de trois ans d'observations faites au Collége Romain avec l'équatorial de Merz. Je me suis appliqué à mesurer de nouveau toutes les étoiles doubles les plus serrées contenues dans les premiers quatre ordres des *Mensuræ micrometricæ* de M. Struve. Chaque étoile luisante (*lucida*) a été observée au moins deux fois, bien souvent trois et même davantage, si elle était reconnue binaire. Les autres (*reliquæ*) ont été mesurées aussi ordinairement deux fois et seulement un petit nombre une seule fois. On a exclu, de cette revue, les étoiles *reliquæ* dont le compagnon est de 10e ou 11e grandeur.

» J'y ajoute un appendice de plusieurs étoiles assez australes contenues dans le catalogue de Pulkowa publié par O. Struve dans l'année 1843 et une autre série des étoiles australes de sir J. Hershel observées au Cap et visibles à Rome.

» Ce catalogue résulte de 3750 observations complètes, et contient environ un millier d'étoiles doubles toutes mesurées par moi, et chaque observation a été répétée au moins trois fois en angle et autant en double distance. La nature de ce travail très-délicat a exigé une attention extraordinaire pour ne perdre aucune des circonstances favorables, qui même à Rome sont assez rares.

» J'ajoute aux observations toutes réduites la position de Struve, d'où on peut juger du changement de place des satellites. Ces changements arrivent dans le premier ordre, parfois à 17 degrés ou 20 degrés en position, ce qui est infiniment supérieur aux erreurs d'observations qui n'arrivent jamais au delà de 5 degrés dans cet ordre, et sont sensiblement moindres pour les autres.

» Notre époque est séparée d'environ 25 ans de celle de Struve, et après un intervalle pareil on aura déjà des mouvements assez bien assurés pour pouvoir calculer plusieurs orbites.

» Le principal avantage de cette revue consistera à fixer la qualité des objets qui méritent le plus d'attention de la part des astronomes, et la comparaison de mes résultats avec ceux des autres observateurs contemporains réussira à faire éliminer une grande partie des incertitudes qui dérivent des équations personnelles dans ce genre d'observations (1). »

(1) Un extrait de ce catalogue paraîtra dans les *Comptes rendus*.

M. le Secrétaire perpétuel signale parmi les pièces imprimées de la Correspondance un Mémoire de *M. Forbes,* sur quelques propriétés que présente la glace près de son point de fusion (1).

Voici les points principaux établis par le savant professeur d'Édimbourg :

« Le fait principal contenu dans la publication faite par M. Faraday en juin 1850, fait auquel le terme de *regel* (*regelation*) a été plus récemment appliqué, consiste en ce que des morceaux de glace placés dans un milieu à 32 degrés Fahrenheit (0 degré centigrade), lorsqu'ils sont exactement appliqués l'un sur l'autre se gèlent ensemble et que dans les mêmes circonstances la flanelle s'attache à la glace suivant toute apparence par congélation.

» **1**. J'ai confirmé ces observations, dit M. Forbes, mais j'ai aussi trouvé que les métaux s'attachent par congélation à la glace lorsqu'ils en sont entourés ou que de toute autre manière ils sont dans l'impossibilité de transmettre la chaleur trop abondamment. Ainsi une pile de shillings étant placée sur un morceau de glace dans une pièce échauffée, le shilling inférieur, après s'être enfoncé dans la glace, s'est trouvé fermement attaché à elle.

» **2**. Le simple *contact* sans *pression* suffit pour produire ces effets. Deux plaques de glace ayant leurs faces correspondantes usées de manière à être à très-peu près planes ont été suspendues, dans une pièce habitée, sur une verge de verre horizontale passant dans deux trous percés dans les plaques de glace, de manière que le plan de ces plaques était vertical. Le contact des plaques des glaces était rendu exact au moyen de deux fragments de ressorts de montre très-faibles. Au bout d'une heure et demie la cohésion était si complète, que, les plaques ayant été brisées en plusieurs fragments, des portions de plaques (ayant chacune une étendue de 20 pouces carrés au même plan) demeurèrent unies. En fait, la cohésion paraissait être aussi complète que dans une autre expérience où des surfaces semblables étaient pressées l'une contre l'autre par des poids. J'en conclus que l'effet de la pression pour favoriser le regel est dû principalement ou peut-être uniquement à la plus grande étendue des surfaces de contact obtenue par suite de ce que les surfaces pressées se moulent l'une sur l'autre.

» **3**. Des masses de glace épaisse qui étaient restées pendant longtemps flottantes sur des baquets d'eau non gelée, ou tenues pendant plusieurs jours à l'état de dégel (*thawing state*), ayant été rapidement pulvérisées,

---

(1) *Proceedings* ou Comptes rendus de la Société royale d'Édimbourg.

présentèrent une température de 0°,3 Fahrenheit (0°,17 centigrades), au-dessous du véritable point de la congélation, déterminé par les thermomètres délicats (tant à mercure qu'à alcool), soigneusement essayés eux-mêmes par une longue immersion dans une masse considérable de glace pulvérisée ou de neige à l'état de dégel.

» 4. De l'eau étant fortement congelée sous la forme d'un cylindre de plusieurs pouces de longueur, avec la boule d'un thermomètre dans son axe, et le cylindre ayant été graduellement dégelé ou bien placé pendant un temps considérable dans de la glace pulvérisée à la température du dégel, présenta aussi une température décidément inférieure à 32 degrés Fahrenheit (0 degré centigrade), d'une quantité qui, je crois, n'était pas inférieure à 0°,35 Fahrenheit (0°,20 centigrades).

» Je pense, ajoute M. Forbes, que les résultats précédents s'expliquent tous, en admettant simplement l'exactitude de l'idée de M. Persoz sur la liquéfaction graduelle de la glace (1), c'est-à-dire que la glace absorbe de la chaleur latente à partir d'un point très-sensiblement inférieur au zéro de l'échelle centigrade. »

M. Forbes développe ensuite cette thèse, en se servant d'une figure que nous ne pouvons reproduire.

MÉMOIRES LUS.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Mémoire sur l'appareil auditif des Insectes; par* **M. Ch. Lespés.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Moquin-Tandon.)

« L'existence de l'ouïe chez les Insectes est admise par tous les naturalistes; mais on n'a pu jusqu'ici découvrir un organe auditif chez ces animaux. Ce n'est pas que de nombreux essais n'aient été faits pour y parvenir, mais les anatomistes ont malheureusement dirigé leurs recherches vers des organes exceptionnels: le nombre des appareils souvent très-différents qui ont été considérés comme des organes auditifs est vraiment énorme; toutefois la plupart des anatomistes pensent que les antennes renferment l'organe de l'audition.

» Erichson a décrit de petites ouvertures percées dans l'enveloppe cornée de l'antenne et fermées par une mince membrane; il paraît n'avoir étudié

(1) *Comptes rendus*, 1850, tome XXX, page 526.

ces organes que sur des Insectes desséchés, ce qui l'a induit en erreur sur la manière dont ils sont constitués.

» Ces ouvertures, dont le nombre et la position sont extrêmement variables, existent chez tous les Insectes; elles sont fermées par une membrane comme le tympan ou mieux comme la fenêtre ronde de l'oreille des Vertébrés; je propose de les désigner sous le nom de *tympanules*.

» Derrière la membrane du tympanule et immédiatement appliquée à sa surface, se trouve une petite poche pleine d'un liquide épais et dans laquelle on aperçoit, presque toujours, un corps solide. C'est probablement une poche auditive et une otolithe renfermée dans cette poche.

» Enfin, il m'a été possible dans plusieurs cas de suivre jusque dans cette poche auditive un des filets terminaux du nerf antennal.

» Une étude comparative, suivie dans un très-grand nombre d'espèces, m'a démontré que ces organes sont toujours constitués de la même manière; leur volume seul varie, mais n'est point en rapport avec la taille des Insectes; ils sont souvent très-petits dans les grandes espèces, tandis que dans les petites ils acquièrent quelquefois un volume relativement fort grand.

» Quant à leur nombre, il est très-variable : j'en ai trouvé quatre seulement sur l'antenne des Libellulides, tandis que dans celle des Coléoptères lamellicornes il y en a un nombre énorme. La position qu'ils occupent sur l'antenne est aussi très-différente et toujours en rapport avec la forme de cet appendice.

» En recherchant un organe analogue chez les Myriapodes, j'ai trouvé chez plusieurs une disposition remarquable: vers le milieu de l'antenne de l'un d'eux (*Scutigera coleoptrata*), existe une sorte de nœud ou de renflement formé par deux articles entre lesquels est placée une petite poche dans laquelle se termine une branche du nerf antennal. Dans une autre espèce (*Iulus terrestris*), j'ai trouvé deux appareils analogues à côté l'un de l'autre.

» Les organes que je viens de décrire dans les Insectes représentent, avec des dimensions très-petites, il est vrai, l'appareil auditif des Crustacés décapodes placé aussi sur l'antenne; comme lui, ils sont formés d'une poche auditive pleine d'un liquide épais, et dans laquelle se termine une branche du nerf antennal. Dans l'appareil des Crustacés, on ne trouve pas de véritable otolithe, mais le centre de la poche renferme un liquide plus épais; chez quelques Insectes on retrouve une disposition analogue, mais chez la plupart la partie centrale est vraiment solide.

» Quant à l'organe des Myriapodes, il ne diffère en aucun point essen-

tiel de celui des Crustacés, et peut être considéré comme établissant le passage entre ce dernier et celui des Insectes.

» Il est donc probable que ces appareils sont destinés à l'audition.

» Les expériences physiologiques que j'ai tentées pour déterminer le siége de l'ouïe chez les Insectes ne m'ont donné que rarement des résultats incontestables; quelques-unes pourtant m'ont permis d'arriver à la preuve que les Insectes entendent réellement les sons comme la plupart des autres animaux, et ne les perçoivent pas comme des mouvements de trépidation, ainsi que quelques naturalistes l'avaient pensé, et que ce sont les antennes qui renferment l'organe auditif, et cela seulement dans les points où elles portent les appareils que je viens de décrire.

» Si, comme je le pense, ces organes constituent l'appareil auditif des Insectes, ces animaux nous offriraient une oreille composée, de même qu'ils ont un œil composé. Nous pourrions, d'un autre côté, comparer l'organe de certains Myriapodes et celui que l'on trouve dans quelques larves aux yeux simples de plusieurs d'entre eux, et enfin, pour compléter cette analogie remarquable entre deux appareils sensitifs, nous trouverions chez un Myriapode au moins deux organes auditifs à côté l'un de l'autre, comme nous trouvons chez quelques Articulés des groupes d'yeux simples. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Études sur les maladies des vers à soie, et sur la coloration des cocons par l'alimentation au moyen de la chica;* par **M. N. Joly.** (Extrait par l'auteur.)

(Commission des vers à soie.)

« Désigné par l'Académie des Sciences de Toulouse pour recueillir les renseignements qui pourraient intéresser les Commissaires de l'Institut, et chargé, dans le même but, par la Société d'Agriculture de la Haute-Garonne, de visiter les magnaneries de ce département, non-seulement je me suis acquitté de l'honorable mission qui m'avait été confiée, mais encore je me suis livré à des expériences personnelles sur l'éducation et sur les maladies des vers à soie. En attendant que le travail que je prépare sur cet important sujet soit complétement terminé, je crois devoir faire connaître à l'Académie les principaux résultats de mes observations.

» Comme le disaient très-bien MM. les Commissaires de l'Institut, il n'existe aucune relation directe entre l'état de la feuille et la maladie, ou plutôt les maladies actuelles des vers à soie.

» Je n'examinerai pas, du moins pour le moment, la question de savoir

si toutes ces maladies sont réellement bien distinctes, ou si plusieurs d'entre elles ne sont qu'une même affection à des degrés divers. Je me bornerai à dire quelques mots du rachitisme, ou *maladie des petits* (*bachi nani* des Italiens), de la *maladie de la tache* ou *gattine* proprement dite, a tort confondue, selon nous, avec le rachitisme, enfin de la muscardine (*il calcino, il mal del segno*). Sur plus de deux cents vers rachitiques, qui m'avaient été obligeamment envoyés de Montpellier par M. Henri Marès, je n'en ai pas vu un seul faire son cocon, ni même arriver à son quatrième âge. Tous sont morts après avoir mué une, deux ou trois fois, les autres sans avoir pu effectuer la mue.

» Cette opération, sans être pour eux impossible, comme certaines personnes l'ont prétendu, est toujours plus ou moins difficile, et il n'est pas rare de voir la vieille peau former, vers les derniers anneaux de l'abdomen, une espèce de bourrelet qui les étrangle et en détermine la mortification. Quant à la peau de la face, après s'être détachée de celle qui s'est formée au-dessous d'elle, il n'est pas rare non plus qu'elle y reste adhérente, à l'instar d'une sorte de masque, qui met l'animal dans l'impossibilité absolue de manger. Alors il meurt d'inanition. D'autres fois, et seulement chez ceux qui ne portent point de masque, les trois ou quatre anneaux postcéphaliques sont gonflés outre mesure et offrent l'aspect d'une vraie gibbosité. Cette dilatation est due à l'accumulation des matières alimentaires dans le ventricule chylifique, accumulation qui a elle-même pour cause le peu de contractilité des parois de l'intestin. Ces parois, en effet, semblent ramollies, comme diffluentes et se déchirent avec la plus grande facilité au moindre contact, et souvent même spontanément. Dans ce dernier cas, on trouve jusque dans les pattes thoraciques des fragments de feuilles mêlés à une matière glaireuse très-abondante. D'autres fois la tunique externe est seule déchirée, et l'interne, encore intacte, s'en détache très-facilement sous la forme d'un long tube farci d'aliments, au moins dans sa portion antérieure (*ventricule chylifique*); car il est à remarquer que la postérieure (*intestin*) reste fréquemment vide. Quelquefois même, et comme si l'animal avait fait de vains efforts pour fienter, on voit l'anus surmonté d'une espèce de proéminence arrondie, terminé par une rosette, et qui n'est rien autre chose qu'une portion de l'intestin renversée à la suite d'une défécation devenue très-difficile ou tout à fait impossible. Un liquide jaunâtre, semblable à du sang extravasé, parvient seul à se faire jour au dehors; mais, bientôt après, la gangrène s'empare des parties déplacées, l'anus s'obstrue, les plaques anales se *carbonisent*, et l'animal ne tarde pas à périr.

» Les vers rachitiques, de même que les vers *gattinés* proprement dits, offrent des taches plus ou moins étendues sur la face, sur les pattes, sur les derniers anneaux surtout, quelquefois sur le corps tout entier (*negrone*). L'observation microscopique de ces taches m'a convaincu qu'elles ne sont pas dues, comme on l'a dit, à des végétations, et encore moins à la couleur du sang de l'animal, mais bien à une mortification lente, à une véritable gangrène du tissu cutané.

» C'est aussi à la même cause qu'il faut attribuer le noircissement d'abord, la chute bien réelle ensuite de la corne caudale, soit chez les *bachi nani*, soit chez les *gattinés*. Mais chez les uns comme chez les autres, la gangrène ne se borne pas, selon nous, à la peau extérieure, elle atteint aussi l'appareil digestif tout entier. Le sang participe aussi à ces altérations. Ainsi de blanche ou jaune qu'elle est à l'état normal, sa couleur devient souvent brune, quelquefois presque noire (*negrone*). Enfin, dans certains cas, j'y ai aperçu, surtout chez les *petits* (*bachi nani*), une innombrable quantité d'*hématozoaires* ressemblant un peu, quant à la forme, au *Vibrio rugula* de Müller, et se mouvant avec une extrême rapidité.

» Les globules hérissés que l'on observe dans le sang normal ont presque tous disparu dans le sang normal chez les vers malades. Mais on y trouve, en revanche, des myriades de corpuscules doués d'un mouvement de vibration ou de titubation plus ou moins prononcé.

» Serait-ce le *Nosema bombycis* ou le *Panhistophyton ovatum* de M. Libert? Je le crois. Mais je ne suis pas convaincu de la nature végétale de ces corpuscules, et j'apprends par une Lettre que vient de m'adresser M. Emilio Cornalia, que ce naturaliste distingué partage sur ce point ma manière de voir.

» Relativement aux réactions chimiques du sang des vers malades, je crois qu'il est bien difficile de fonder sur elles une classification rationnelle des affections pathologiques auxquelles ces animaux sont sujets. Ce qui le prouve, c'est que j'ai trouvé le sang tantôt alcalin, tantôt acide chez les *bachi nani* parvenus au même âge. Il est vrai de dire toutefois que je l'ai vu constamment acide chez les muscardins, presque toujours alcalin chez les *negroni*, les *gràs*, etc.

» A quelque époque que la mort arrive, dit M. de Quatrefages, l'insecte » taché se dessèche sans se corrompre. » Je crois cette assertion trop absolue. J'ai vu des vers tachés se pourrir et répandre une odeur vraiment insupportable. Je puis me porter garant de cette odeur auprès de M. Robinet, qui paraît en douter encore.

» Je me suis demandé naturellement si la maladie de la tache était ou non contagieuse. Mes expériences me font jusqu'à présent pencher vers la négative. Je ne conserve pas le moindre doute, au contraire, sur la nature contagieuse de la muscardine, bien que certains la nient encore.

» En effet, on sait que cette terrible maladie n'a jamais paru dans le département de la Haute-Garonne; personne ne l'y a observée cette année, et je ne l'ai rencontrée nulle part dans l'inspection que j'ai faite de nos magnaneries. Mais elle régnait, avec peu d'intensité il est vrai, dans le département du Tarn, notamment chez M. de Voisin-Lavennière. Là j'ai pu recueillir quelques vers muscardins, et je les ai rapportés chez moi en prenant toutes les précautions possibles pour ne pas répandre dans ma chambre les séminules ou spores muscardiniques. Au moyen de l'un de ces vers, j'en ai inoculé directement une douzaine. Une fois qu'ils ont été recouverts de cette efflorescence, d'un beau blanc de neige, qui annonce la fructification complète du cryptogame, je les ai laissés sur une table placée au milieu de la magnanerie. Dès lors j'ai vu non-seulement d'autres vers, mais encore des chrysalides et des papillons succomber à la contagion par voie atmosphérique. J'ai obtenu les mêmes résultats en enfermant dans une boîte des vers muscardins avec des papillons très-sains.

» Les divers remèdes que j'ai essayés soit contre le rachitisme, soit contre la maladie de la tache ou gattine (vinaigre et alcool affaiblis, chlorure de calcium, charbon pulvérisé employé seul ou associé au soufre sublimé), ne m'ont pas donné des résultats satisfaisants. Quant au sucre râpé, j'avoue que la pensée ne m'est point venue d'en faire usage; car il faut bien l'avouer bon gré mal gré, en fait de remèdes vraiment dignes de ce nom, la science n'a pas dit son dernier mot. Cependant elle condamne avec raison, selon nous, les éducations dans de grands locaux, insuffisants, quelque vastes qu'ils soient, pour le nombre des vers qu'on y entasse et qu'on y soumet le plus souvent à des soins exagérés, à des conditions vraiment anti-hygiéniques. Les éducations en petit me paraissent de beaucoup préférables.

» Revenons donc à la nature, imitons ses procédés, suivons l'exemple de nos bons campagnards qui, sans autres calorifères et sans autres ventilateurs que leur cheminée largement béante, sans autre magnanerie que leur chambre enfumée, font éclore avec un plein succès et conduisent presque toujours à bonne fin 1 ou 2 onces de graines.

» J'ai répété les expériences de M. Roulin sur l'alimentation des vers à soie au moyen de la *chica*. J'ai obtenu, il est vrai, des cocons colorés en

rouge (1); mais j'en ai obtenu de tout semblables en me bornant à peindre le corps du ver avec la matière colorante au moment où il allait monter sur la bruyère. Nouvelle preuve qu'on ne peut tirer de cette expérience ni des expériences analogues invoquées par M. Blanchard aucune conclusion positive en faveur de la prétendue circulation péritrachéenne chez les Insectes. »

ZOOLOGIE. — *Essai de classification des Poissons qui forment le groupe des Échénéides; par* **M. Aug. Duméril.** (Extrait par l'auteur.)

« Dans le travail que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, et qui est seulement le *Prodrome* d'une *Monographie complète*, le but que je me propose est de faire connaître la classification qu'il me semble convenable d'adopter pour ces Poissons.

» Ce qui tout d'abord frappe dans l'étude des Échénéides, c'est l'extrême analogie qu'elles présentent entre elles, et qui laisse dans un assez grand embarras relativement à la détermination des espèces. Les difficultés naissent de l'absence de caractères saillants propres à marquer de grandes divisions nettement tranchées dans ce groupe si naturel, qu'il doit former un seul genre, élevé même au rang de famille.

» Le trait essentiel de l'organisation de ces animaux est leur bizarre appareil sus-céphalique. C'est un disque ovalaire, bordé d'un limbe charnu, et composé de lames osseuses transversales, munies chacune de deux à quatre rangs d'épines plus ou moins acérées. Ces lames, disposées en deux séries parfaitement parallèles, comme les planchettes des persiennes de nos fenêtres, sont au nombre de dix à vingt-sept paires, et elles jouissent d'une grande mobilité produite par un ensemble de muscles spéciaux. Ainsi, ces Poissons, qui semblent condamnés par leur structure à ne pas quitter les profondeurs des mers, sont munis d'un organe construit de la façon la plus admirable pour les soustraire à l'action de leur propre pesanteur en leur permettant une adhésion intime à tout ce qui flotte au milieu des eaux dans lesquelles ils sont appelés à vivre. Leur natation se trouve, par cela même, débarrassée des difficultés qui résulteraient pour eux de l'absence d'une vessie natatoire.

» Ils offrent d'autres particularités moins remarquables, il est vrai, mais qui, par leur constance, complètent un aspect extérieur tout à fait spécial.

---

(1) Je mets ces cocons sous les yeux de l'Académie.

» Tels sont, pour ne citer que les faits essentiels, les suivants : 1° le bord supérieur de la tête, si ce n'est chez les *E. osteochir*, Cuv., et *chirosteon*, A. Dum., est dépassé par la mâchoire inférieure qui se termine en pointe, et porte, comme les diverses pièces osseuses de la cavité buccale, de petites dents en carde fort nombreuses; 2° le corps, plus ou moins allongé, est arrondi et diminue progressivement de volume jusqu'à l'extrémité de la queue (*Gongylosomes* de mon père); 3° il y a deux nageoires impaires longues : une hypoptère ou anale et une dorsale ou épiptère; cette dernière est fort reculée, ses premiers rayons ne dépassent pas ceux de l'anale; 4° les nageoires paires inférieures ou catopes sont peu développées, réunies à leur base par une membrane médiane et situées au delà de l'origine des pleuropes ou pectorales sur la portion du tronc nommée à tort région thoracique (*Hémisopodes* de mon père); 5° enfin tout le corps, dont les écailles sont membraneuses et très-peu apparentes, a une teinte uniforme, généralement brune, sur laquelle se détachent assez souvent des bandes longitudinales plus claires qui, partant des yeux, s'étendent sur les flancs.

» Si le genre *Echeneis*, Linn., ne doit pas être partagé en plusieurs autres genres, des divisions secondaires cependant peuvent être établies, et même les espèces décrites dans le *Systema naturæ* sous les noms de *E. remora* et de *E. naucrates*, les seules qui, à cette époque, eussent été reconnues, sont précisément deux types distincts autour desquels il est possible de grouper toutes les espèces.

» Auprès de l'*E. naucrates*, il faut ranger celles qui lui ressemblent et qui diffèrent de l'*E. remora*, et des espèces voisines, par l'allongement plus considérable du corps et de la queue, puis par l'étendue des nageoires du dos et de l'anus, lesquelles sont plus effilées. Chez ces Echénéides à formes élancées, qu'il conviendrait peut-être de désigner sous la dénomination de NAUCRATES, la mâchoire inférieure se prolonge en pointe plus ou moins aiguë; la région caudale est amincie; le disque est allongé et porte vingt à vingt-sept paires de lames (par une exception singulière, l'*E. lineata*, Schn., n'en a que dix paires); il y a trente-cinq ou quarante rayons aux nageoires dorsale et anale, et leur extrémité reste assez distante de la caudale ou uroptère, dont le lobe moyen, qui est acuminé, dépasse les lobes latéraux.

» Autour de l'*E. remora*, il est convenable de placer comme constituant la section des RÉMORES, les espèces à formes plus trapues et plus ramassées qu'elles ne le sont chez les précédentes, dont elles se distinguent, en outre, par les caractères suivants : disque de médiocre étendue, muni généralement de dix-sept à dix-neuf paires de lames, dont le nombre n'est que par

exception de treize (*E. lophioides,* Guich.), de quatorze (*E. quatuordecimlaminata,* Storer), ou de seize (*E. sexdecimlamellata,* Gerv. et Eydoux); mâchoire inférieure arrondie; nageoires du dos et de l'anus élevées, munies de vingt à vingt-cinq rayons seulement et se terminant près de l'origine de la caudale, qui est quadrangulaire ou échancrée.

» Après ce premier partage, motivé par un ensemble de caractères très-naturels, il est possible de former deux subdivisions dans chacune de ces sections. Ainsi, dans la première, celle des NAUCRATES, on trouve deux espèces fort nettement distinctes de tout le reste du genre. Elles sont les seules, en effet, qui ne portent pas, le long du bord des os maxillaires supérieurs, les petites dents très-fines disposées en séries régulières, et que Cuvier a comparées avec justesse à des cils : toutes leurs dents, aux deux mâchoires, sont en carde et parfaitement semblables les unes aux autres. Ces deux Échénéides doivent former le groupe des HOMODONTES.

» Par opposition, celui des HÉTÉRODONTES comprendra toutes les espèces à dents ciliaires.

» Parmi le RÉMORES, il est nécessaire d'établir une subdivision suivant la structure des rayons des nageoires pectorales; car, tandis que chez la plupart de ces poissons rapprochés ici sous le nom de MALACOCHIRES, ces rayons restent mous et articulés, ils ont, au contraire, chez deux autres une structure osseuse : ce seront les OSTÉOCHIRES.

» Le tableau synoptique suivant résume ces différences :

Uroptère	arrondie ; dents (NAUCRATES.)	dissemblables....................	Hétérodontes.
		semblables........................	Homodontes.
	échancrée ou droite ; rayons des pleuropes (RÉMORES.)	mous.....	Malacochires.
		osseux....	Ostéochires.

» Quand ensuite on compare entre eux, d'un côté les *Naucrates hétérodontes,* et, de l'autre, les *Rémores malacochires,* il faut pouvoir examiner un grand nombre de ces animaux pour arriver à établir des distinctions spécifiques. C'est ce qui est possible au Musée de Paris, car la richesse de ses collections, où sont rassemblés 161 individus, permet de compter *quarante-six* espèces, parmi lesquelles neuf ont été déjà signalées. (Ces dernières sont marquées d'une * dans la liste générale ci-après.)

» Peut-être plusieurs des espèces inscrites ici comme nouvelles ont-elles servi pour des descriptions, soit de l'*E. naucrates,* soit de l'*E. remora,* qui se trouvent dans différents ouvrages. Lorsqu'on voit avec quelle puissance merveilleuse la nature sait multiplier à l'infini les modifications de détail,

sans que le type générique cesse de rester semblable à lui-même quant aux points essentiels de son organisation et de son aspect extérieur, on comprend l'indispensable nécessité, pour la sûreté des déterminations, de ces abondants éléments de comparaison. Comment, en effet, sans une si précieuse ressource, pouvoir discerner les caractères propres à chaque espèce, à moins, ce qui est rare dans ce groupe, de particularités très-saillantes ou dans le nombre des lames du disque, ou dans la conformation de la mâchoire inférieure, ou bien encore dans la forme et les dimensions des pectorales ?

» C'est après un examen comparatif et minutieux des Échénéides du Musée de Paris, et après avoir pris connaissance des descriptions données par les auteurs, que j'ai pu dresser la liste suivante :

» I. NAUCRATES. — **1**. Hétérodontes : 1. *E. polyancura,* A. Dum., 27, 26, 25 (1). — 2. *E. macrochir,* Guich. (2), 24. — 3. *E. chiromacer,* A. Dum., 23. — 4. *E. lunata,* Bancroft *, 24, 23. — 5. *E. maculosa,* Guich., 23. — 6. *E. coronata,* Guich., 23. — 7. *E. Gaimardi,* Guich., 25. — 8. *E. purpurascens,* A. Dum., 24. — 9. *E. alveolata,* Guich., 24, 23. — 10. *E. Ricordii,* A. Dum. 24, 23. — 11. *E. vittata,* Rüppell *, 24. — 12. *E. occidentalis,* A. Dum., 24, 22. — 13. *E. malabarica,* Guich., 23, 22. — 14. *E. Belangerii,* A. Dum., 25, 24, 23. — 15. *E. pacifica,* A. Dum., 24, 23. — 16. *E. maxillosa,* A. Dum., 23, 21. — 17. *E. Dussumieri,* Guich., 23. — 18. *E. naucrates,* Linn. *, 22, 21. — 19. *E. naucratoides,* A. Dum., 21. — 20. *E. albicauda,* Mitchill *, 21. — 21. *E. virgata,* Guich., 22. — 22. *E. balteata,* Valenc. *, 22. — 23. *E. scaphecrates,* A. Dum., 20. — 24. *E. obsoleta,* Guich., 21. — 25. *E. jamaicensis,* A. Dum., 21. — 26. *E. lineata,* Schn. *, 11, 10.

» **2**. Homodontes : 27. *E. isodonta,* Guich., 23. — 28. *E. homodonta,* Guich., 22.

» II. RÉMORES. — **1**. Malacochires : 29. *E. remora,* Linn. *, 19, 18, 17. — 30. *E. exodonta,* Guich., 18, 17. — 31. *E. moratrix,* A. Dum., 18. — 32. *E. remeligo,* A. Dum., 19, 18, 17. — 33. *E. Novæ Hollandiæ,* Guich., 18, 17. — 34. *E. Potomac,* A. Dum., 18. — 35. *E. limbata,* Guich., 18, 17. — 36. *E. congesta,* A. Dum., 18, 17. — 37. *E. bourboniensis,* Guich., 17,

(1) Ces chiffres indiquent le nombre des paires de lames du disque. Dans l'état actuel de nos connaissances sur ces poissons, il ne semble pas qu'on puisse, parce que ce nombre n'est pas absolument identique, éloigner l'une de l'autre deux Échénéides qui se ressemblent par tous leurs autres caractères.

(2) Un assez grand nombre d'espèces ont été nommées par M. Guichenot, aide-naturaliste au Muséum, qui m'a secondé dans ce travail, et ses connaissances précises en ichthyologie, ainsi que son expérience en ce qui concerne les déterminations spécifiques m'ont été fort utiles.

— 38. *E. Lesueurii,* Guich., 18. — 39. *E. chirostigma,* Guich., 18. — 40. *E. ranina,* Guich., 17. — 41. *E. batrachoides,* A. Dum., 19, 18, 17. — 42. *E. flavescens,* A. Dum., 19. — 43. *E. sexdecimlamellata,* Gerv. et Eydoux *, 16. — 44. *E. lophioides,* Guich.

» 2. Ostéochires : 45. *E. osteochir,* Cuv. *, 19. — 46. *E. chirosteon,* A. Dum., 17. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Remarques de* **M. A. Kekulé** *à l'occasion d'une Note de* M. Couper *sur une nouvelle théorie chimique.*

« Dans la séance du 14 juin, M. Couper a présenté à l'Académie des Sciences une Note *sur une nouvelle théorie chimique,* dans laquelle je retrouve plusieurs idées tellement identiques avec d'autres publiées par moi, il y a un certain temps, que je crois de mon devoir de soumettre quelques observations à ce sujet. En effet, dans deux Mémoires qui ont paru dans les *Annales de Chimie* de M. Liebig, l'une, « sur les combinaisons copulées et la théorie des radicaux polyatomiques » (novembre 1857), l'autre, « sur la constitution et les métamorphoses des combinaisons chimiques et la nature chimique du carbone » (en date du 16 mars et publié le 19 mai 1858), j'ai exposé différentes vues qui, à mon avis, devaient donner un aperçu plus clair de la constitution des combinaisons chimiques.

» Je joins à l'appui de cette Note deux exemplaires de ces Mémoires et je vais signaler les passages sur lesquels je fonde l'identité de quelques traits principaux de la théorie nouvelle avec mes vues précédentes.

» M. Couper commence son Mémoire par ces mots : « Je remonte aux » éléments eux-mêmes dont j'étudie les affinités réciproques. Cette étude » suffit, selon moi, à l'explication de toutes les combinaisons chimiques. »

» Or dans mon second Mémoire se trouve à la page 136 la phrase suivante : « Je crois nécessaire pour l'explication des propriétés des combi- » naisons chimiques de remonter jusqu'aux éléments eux-mêmes qui les » constituent. »

» Plus loin, en parlant du carbone, M. Couper dit : « La puissance de » combinaison la plus élevée que l'on connaisse pour le carbone est celle » du second degré, c'est-à-dire 4 ; » et il trouve au carbone une physionomie particulière « en ce qu'il entre en combinaison avec lui-même, trait » tellement caractéristique, que, d'après lui, il rend compte de ce fait » important et encore inexpliqué de l'accumulation des molécules de car-

» bone dans les combinaisons organiques. Dans les composés où 2, 3, 4,
» 5, 6, etc., molécules de carbone sont liées ensemble, c'est le carbone
» qui sert de lien au carbone. »

» Nous ne saurions lui accorder que ces propriétés soient signalées par lui pour la première fois. Déjà dans mon premier Mémoire (page 133, note), j'ai dit expressément que le carbone était de nature quatriatomique, c'est-à-dire que I atome de carbone ($C = 12$) est équivalent à 4 atomes d'hydrogène ($H = I$); j'ai ajouté que, par conséquent, les combinaisons les plus simples du carbone avec des éléments du premier groupe (éléments monoatomiques) étaient CH_4, CCl_4, etc. Dans mon second Mémoire j'ai donné, en outre, plus de développement à cette idée (page 153), et j'en ai tiré comme corollaire (page 154) que dans les substances contenant plusieurs atomes de carbone, on ne peut expliquer cette accumulation que par l'hypothèse que les atomes du carbone lui-même soient liés entre eux, en neutralisant ainsi une partie de leur affinité générale. J'ai cru pouvoir fonder cette hypothèse sur divers exemples trop prolixes pour les rappeler ici; je me contenterai de faire remarquer que, moi aussi, j'ai donné une formule générale qui exprime, pour une certaine classe de combinaisons, le nombre d'atomes d'hydrogène combinés avec n atomes de carbone, dans les termes suivants :

$$C_n H_{n(4-2)+2},$$

tandis que M. Couper, de son côté, l'exprime de cette manière :

$$C_n M_{n \cdot 4} - M_{m \cdot 2} = n CM_4 - m M_2,$$

où m est $< n$.

» A première vue, on reconnaît entre nos deux formules certains traits de ressemblance et je constate que la mienne n'est qu'une application particulière de la formule plus générale, il est vrai, mais aussi plus vague de M. Couper. J'observerai encore que dans ma formule H représente, comme M dans celle de M. Couper, tous les éléments qui appartiennent au premier groupe.

» Je n'insisterai pas sur la découverte de ce groupement des éléments qui se trouve développée avec plus de détails dans mon premier Mémoire (page 133), et dont on pourrait retrouver le germe dans les travaux de Laurent, de Gerhardt et de M. Williamson. Qu'il me soit permis seulement de faire remarquer qu'il pose en principe que, en outre de la force inconnue qu'on est convenue de nommer affinité chimique, on doit encore pour l'explication des combinaisons faire une grande part à ce que j'ai nommé la

basicité des atomes. Si M. Couper croit avoir découvert la cause de cette différence de basicité dans l'existence d'une espèce spéciale d'affinité, l'affinité de degré, je suis le premier à reconnaître que je n'ai aucun droit à lui contester cette priorité.

» Loin de ma pensée, en soumettant ces quelques observations à l'appréciation de l'Académie des Sciences, de vouloir soulever un débat de priorité, mais j'ai cru de mon devoir de constater l'originalité des vues exposées par moi dans mes précédents Mémoires. »

M. Dumas, qui avait présenté la Note de M. Couper, est invité à prendre connaissance de la réclamation de M. Kekulé.

HISTOLOGIE. — *Recherches comparatives sur le système nerveux; par* **M. N. Jacubowitch.**

« En faisant ces recherches sur les mammifères (1), j'ai eu un double but : 1° de chercher la connexion immédiate des fibres nerveuses passant par le plancher du cerveau pour se répandre en rayonnant dans les corps striés et pour se rendre à la périphérie des hémisphères : malgré tous mes efforts, je ne suis pas parvenu à trouver l'union directe et continue d'un cylindre-axe ou d'une fibre primitive nerveuse avec la cellule périphérique des hémisphères; il est cependant probable que tous les cylindres-axes et toutes les fibres nerveuses se rendent, à travers les corps striés, à la périphérie des grands hémisphères et s'y confondent avec les cellules; 2° d'étudier la connexion des différentes parties qui appartiennent spécialement au cerveau et l'union de celles-ci avec les tubercules quadrijumeaux, le cervelet, la moelle allongée et la moelle épinière, enfin la direction des fibres nerveuses dans toutes ces parties.

» On peut toutefois établir avec certitude les points suivants :

» I. Il est hors de doute que la moelle allongée naît de la moelle épinière, c'est-à-dire des cornes postérieures de celle-ci. Ce développement, cette formation de la moelle allongée constitue l'union plus ou moins complète de la moelle épinière avec le cerveau, selon le degré de développement de la moelle allongée. Ainsi plus celle-ci est développée, plus

(1) Coupes horizontales, latérales et transversales, faites sur le cerveau de différents mammifères, intéressant toutes les parties à partir de la moelle allongée, allant à différentes profondeurs, et, autant que possible, jusqu'à la périphérie la plus externe. En tout 480 coupes sur 99 verres.

l'union de la moelle épinière avec le cerveau est intime, et d'autant plus la moelle épinière dépend du cerveau, d'autant plus aussi est développée la sensibilité générale.

» II. Les corps olivaires, ainsi que les différents cordons de la moelle allongée, constituent spécialement ces parties, dans lesquelles se manifeste cette union par le développement en masse des cellules fusiformes (de sensibilité); ainsi plus ces parties sont développées, plus l'animal est élevé dans l'échelle zoologique.

» III. Le filet principal des fibres nerveuses des cylindres-axes qui se rend par ces parties dans le cerveau est composé exclusivement de fibres fines, car les fibres à double contour ou les larges cylindres d'axe des éléments de mouvement vont ordinairement tous dans le cervelet où ils atteignent seulement l'endroit de la commissure en fer à cheval, c'est-à-dire qu'ils ne vont pas au delà des tubercules quadrijumeaux.

» IV. La commissure en fer à cheval formée distinctement par quatre formes différentes de fibres nerveuses correspondant aux quatre éléments nerveux qui concourent à sa composition, s'unit d'une manière apparente, en arrière, avec les pédoncules cérébelleux inférieurs et en même temps avec le cervelet, la moelle allongée, la moelle épinière; en bas avec le pont de Varole. Mais en avant on ne peut poursuivre ses filets de fibres que jusqu'aux couches optiques et pas plus loin, quoiqu'il ne soit pas douteux que les éléments du mouvement se rendent justement par les tubercules quadrijumeaux dans le cerveau, comme on le voit sur les coupes transversales; mais le trajet anatomique n'est pas visible sur des coupes horizontales et latérales.

» V. Le développement des hémisphères cérébraux et des parties qui leur appartiennent spécialement est en rapport intime avec le développement des cornes d'Ammon. Chez les animaux supérieurs, c'est par le développement de ces dernières que les cavités des hémisphères se remplissent et que s'opère la réunion des deux hémisphères. C'est le développement graduel des cornes d'Ammon dans le cerveau et celui de la moelle allongée qui nous fournissent des signes caractéristiques pour l'ensemble respectif et le degré d'élévation du système nerveux dans tout le règne animal.

» VI. On peut se convaincre sur chaque coupe, qu'elle soit transversale, latérale ou horizontale, et surtout sur ces dernières, que les hémisphères cérébraux passent en arrière et en bas dans les circonvolutions spirales des cornes d'Ammon et qu'ils présentent la même composition histologique. Le nombre de ces circonvolutions spirales varie chez les différents animaux.

Il est d'autant plus grand, que le degré de développement est plus haut. Chez les poissons, les grenouilles et les oiseaux, on ne les trouve pas. On peut très-bien observer le mode de naissance et de formation des cornes d'Ammon sur ces coupes; la cavité cérébrale s'étend et ses parois se rapprochent et finissent par se rouler en dedans en forme de spirales.

» VII. Il a déjà été exposé précédemment que, chez les oiseaux, la périphérie des corps bijumeaux passe directement dans l'entre-croisement du nerf optique. Chez les mammifères, on voit sur des coupes transversales dirigées par la partie antérieure des deux hémisphères dans la région de leur commissure antérieure, vers l'émergence et l'entre-croisement des nerfs optiques des filets de fibres nerveuses se rendre de la périphérie et de la substance blanche des hémisphères antérieurs dans le tractus optique et prendre part à leur entre-croisement. Dans cette région se trouvent aussi les groupes de cellules d'où le nerf olfactif tire son origine. Ces deux nerfs affectent par conséquent ici des rapports de connexion. Il y a longtemps que des faits et des expériences physiologiques ont indiqué la connexion de ces deux nerfs qui est encore prouvée de fait par l'histoire de leur développement, car ils proviennent simultanément du côté antérieur et extérieur du cerveau.

» VIII. Dans la couche nucléolée du cervelet, dans la périphérie des hémisphères cérébraux, des cornes d'Ammon et des tubercules quadrijumeaux autour de l'aqueduc de Sylvius, dans les corps striés comme sur toute la base du cerveau, on peut voir des cellules à double noyau ou seulement des noyaux qui sont plongés dans les fines mailles du tissu cellulaire avec des corpuscules de ce tissu. Je crois donc pouvoir attribuer pareillement aux autres cellules nerveuses du système nerveux une qualité que je n'avais accordée dans mon Mémoire (*loc. cit.*, p. 43) qu'aux cellules ganglionnaires, c'est-à-dire qu'elles sont susceptibles de multiplication; et je considère les endroits ci-dessus indiqués, de même que la substance grise de la moelle épinière, comme le lieu de ce développement.

» IX. J'ai essayé de prouver par les expériences physiologiques sur des animaux vivants que les cellules fusiformes sont des cellules de sensibilité, et les cellules étoilées des cellules de mouvement. A cet effet, j'ai inventé un instrument spécial avec lequel on peut pénétrer dans la cavité de la moelle épinière et qui permet de percer ou de couper les cordons postérieurs et antérieurs de celle-ci, ainsi que les cornes postérieures ou antérieures de la substance grise, sans mettre à nu la moelle épinière. De cette manière on n'est pas obligé de recourir à l'opération si cruelle d'ouvrir les

vertèbres, et il n'y a pas de perte de sang, ce qu'il importe surtout d'éviter.

» Les expériences que l'on a faites sur dix animaux (chiens et lapins) ont donné les résultats généraux suivants :

» Nous avons percé ou coupé les cornes antérieures avec les cordons nerveux dans la région sacrée; les animaux n'ont pas éprouvé de douleurs; leurs extrémités postérieures furent paralysées. Nous avons percé ou coupé les cornes postérieures dans la région dorsale, ils ont éprouvé des douleurs très-violentes. Malgré cette opération les animaux ne meurent pas. Après les avoir tués et en avoir fait l'autopsie, on a vu très-distinctement la lésion, dans le premier cas sur les cordons et les cornes antérieures, dans le second sur les cordons et les cornes postérieures. »

(Renvoyé, comme les précédents travaux de l'auteur sur le système nerveux, à l'examen de la Commission des prix de Médecine et Chirurgie.)

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Recherches sur les organes générateurs et la reproduction des Infusoires dits Polygastriques; par* **M. Balbiani.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. de Quatrefages, Cl. Bernard.)

« Dans une communication précédente, j'ai eu l'honneur de faire part à l'Académie de quelques-uns des résultats auxquels j'étais parvenu en étudiant la reproduction et le développement des Infusoires dits Polygastriques de la classification de M. Ehrenberg. Dans le courant du printemps et de l'été de cette année, j'ai pu étendre mes recherches à plusieurs autres espèces, et compléter quelques observations anciennes que le manque de matériaux m'avait forcé d'interrompre momentanément. L'objet de la présente Note est de faire connaître par anticipation et dans le but de prendre date, les points les plus essentiels de ces résultats nouveaux dont l'exposé détaillé fera la matière d'un Mémoire plus étendu que je me propose de soumettre prochainement à l'Académie.

» L'étude de la propagation du *Paramecium bursaria* m'avait conduit à admettre dans cette espèce, indépendamment d'une multiplication par scission spontanée, un deuxième mode qui constituait une véritable génération sexuelle, et à reconnaître dans les organes décrits sous les noms de *noyau* et de *nucléole* les analogues des organes générateurs mâles et femelles des animaux supérieurs (*Comptes rendus*, séance du 29 mars 1858). J'avais aussi été amené à considérer, dans un grand nombre de cas, comme une réu-

nion sexuelle de deux individus, ce que presque tous les auteurs ont regardé comme une division spontanée dans la direction longitudinale. Très-souvent, en effet, j'ai pu constater que cet état coïncidait avec certains changements remarquables qui s'opéraient dans les organes internes de ces animaux.

» I. Le corpuscule qui, chez les Infusoires, a été décrit sous le nom de *nucléole* et que j'ai montré être la glande génitale mâle, n'a encore été signalé que chez quelques rares espèces. J'ai examiné, sous ce rapport, un très-grand nombre d'individus appartenant à des formes nombreuses et variées, et j'ai pu me convaincre que, loin de constituer une exception, la présence d'un ou même plusieurs nucléoles était un fait presque constant dans les différents types de cette classe. Mais souvent le nucléole simple ou multiple qu'ils renferment est si intimement confondu avec la substance du noyau, qu'il ne devient apparent que lorsqu'il s'en sépare accidentellement par l'action des réactifs, ou spontanément à certaines époques déterminées de la vie de ces êtres, principalement au temps de leur propagation sexuelle. J'ai compté quatorze espèces dans lesquelles cet organe m'est apparu d'une manière très-évidente et où j'ai pu suivre aussi plus ou moins loin son évolution à l'époque du rut, en même temps que j'étais témoin des autres actes qui concourent à assurer la reproduction de ces animalcules par des germes fécondés.

» Sous le rapport du nombre et de la situation de l'organe testiculaire des Infusoires, j'ai rencontré les variétés suivantes. Il est simple, arrondi et logé dans une dépression plus ou moins profonde du noyau chez le *Paramecium aurelia* et le *P. caudatum*, ainsi que dans une troisième espèce, très-voisine du *P. bursaria*, mais plus petite et dépourvue de granulations vertes. Le genre *Bursaria* (*B. leucas, flava* et *vernalis*) m'a également offert un nucléole simple situé dans le voisinage du noyau. Il en est enfin de même du *Chilodon cucullulus*. Mais relativement à ce dernier, je dois faire remarquer que je ne considère pas comme l'analogue du nucléole des espèces précédentes, le corpuscule auquel M. de Siebold a donné ce nom et qui est placé dans l'intérieur de la masse granuleuse du noyau, au centre d'une large zone transparente. Le nucléole proprement dit, ou testicule du *Chilodon*, se montre sous la forme d'un petit grain arrondi, brillant, pourvu d'une membrane propre, et situé tout à côté et vers le milieu du noyau. On l'aperçoit très-bien dans les grands exemplaires en s'aidant de l'action des réactifs. Quant au noyau et à ses parties intérieures, je ne fais aucune difficulté pour les regarder comme représentant tous les éléments d'un

œuf dont le *nucléole du* célèbre naturaliste allemand ne serait autre chose que la tache de Wagner. La disparition de la zone claire et de son corpuscule central chez les animaux qui viennent de s'accoupler, me paraît surtout militer en faveur de cette manière de voir.

» II. J'ai rencontré un testicule multiple chez plusieurs espèces appartenant au groupe des *Oxytrichines* et des *Euplotes* ou *Plaesconies*, qui renferme les types les plus élevés de cette classe. Dans le genre *Oxytricha*, les deux noyaux allongés suivant le grand axe de l'animal sont accompagnés chacun d'un petit corps testiculaire arrondi, bien distinct du noyau correspondant. Il en existe également deux, placés, l'un à droite, l'autre à gauche du long noyau recourbé en fer à cheval des *Euplotes charon* et *viridis*. Dans les genres *Stylonychia* (*St. mytilus, pustulata* et *lanceolata*) et *Urostyla* (*U. grandis*), les nucléoles, au nombre de quatre ou cinq, sont distribués en deux groupes dans le voisinage des noyaux dont l'antérieur est accompagné de deux, le postérieur de deux aussi et quelquefois de trois de ces petits organes. Ils sont remarquables par leur contour nettement arrondi, leur grande réfringence et leur structure homogène. Chez le *Spirostomum ambiguum*, chacun des grains du long cordon moniliforme qui remplace ici le noyau ovalaire des autres espèces, loge dans une dépression profonde de sa surface, un petit corpuscule arrondi qui répond au nucléole des espèces précédentes, ce qui porte à 45 ou 50 le nombre des testicules chez cet animal. Je n'ai pu les apercevoir que chez des individus accouplés depuis un certain temps et en employant l'acide acétique étendu. On rencontrera très-probablement une disposition analogue chez les autres types dont le noyau est formé de grains placés à la file, en manière de chapelet, tels que les *Stentors*, les *Kondylostomes*, le *Trachelius moniliger*, etc.

» III. L'évolution de l'appareil génital mâle des Infusoires, tel que nous venons de le caractériser, ne diffère point de ce que nous a présenté le *P. bursaria*, dans les autres espèces de ce genre. Dans les *Oxytrichines*, chacun de ces organes reste entier, grossit, et montre dans son intérieur, appliqué contre sa paroi, un corps granuleux épais, muni d'un appendice tubulaire qui fait saillie dans la cavité de la capsule et paraît ouvert à son extrémité libre. Ce tube, qui nous semble être un conduit excréteur, nous est souvent apparu rempli de filaments capillaires d'une extrême finesse, disposés parallèlement à l'axe du conduit en question où ils se trouvaient engagés dans une portion de leur longueur, tandis que le reste, s'échappant par l'orifice du tube, s'irradiait en tous sens dans l'intérieur de la capsule. Plus tard, le corps granuleux et son conduit disparaissent, et les filaments,

devenus libres, s'alignent en un faisceau qui remplit toute la cavité de la poche formatrice. Bien que je ne leur aie pas vu exécuter de mouvements, je n'hésite point à les considérer comme les filaments spermatiques de ces animaux.

» IV. C'est avec autant de certitude qu'on peut appeler le *noyau* l'organe génital femelle des Infusoires, contrairement à l'assertion tout hypothétique de M. Ehrenberg, qui le considère comme le testicule. Son évolution ne commence également qu'au temps de la reproduction, et souvent pendant la réunion sexuelle même. Chez les *P. aurelia* et *caudatum*, vers la fin de l'accouplement, sa surface est parcourue en tous sens par de nombreux sillons qui, pénétrant de plus en plus profondément dans sa masse, finissent par la partager en un grand nombre de fragments inégaux et irrégulièrement arrondis, ayant un centre clair plus ou moins entouré de granulations. Je comparerais volontiers celles-ci au premier rudiment du vitellus et la partie centrale transparente à une vésicule germinative plus ou moins développée. Ces fragments ainsi constitués se dispersent bientôt dans le parenchyme ambiant. Là, un nombre très-limité d'entre eux, presque constamment quatre, jamais plus et très-rarement moins, achèvent leur évolution et prennent bientôt l'apparence d'œufs complets et bien développés. Ils se présentent, dans cet état, sous la forme de petits corps brillants, parfaitement égaux en volume, un peu ovalaires et d'un aspect gris-bleuâtre. On distingue très-nettement chez eux un vitellus finement granuleux, entouré de sa membrane propre qui s'en écarte plus ou moins après quelques instants de séjour dans l'eau. La vésicule de Purkinje et la tache de Wagner se voient aussi avec une clarté vraiment surprenante, si l'on considère que l'on a affaire ici aux plus petits organismes vivants. J'ai retrouvé ces œufs renfermés encore dans le corps de l'animal au septième jour après l'accouplement. On n'y voyait plus ni vésicule, ni tache germinatives, et leur volume avait un peu augmenté. Chez l'espèce voisine du *P. bursaria*, le noyau réniforme se déroule avant de se morceler, et ressemble, en cet état, au noyau rubané des Vorticelles. Près de vingt à vingt-cinq des fragments qui en résultent continuent leur évolution et deviennent autant d'œufs parfaits. Dans le noyau du *Chilodon cucullulus* on remarque également, après l'accouplement, la disparition de la zone transparente avec sa tache centrale obscure. Dans les genres *Stylonychia* et *Urostyla*, les œufs sont au nombre de quatre, comme chez le *P. caudatum*, mais ils se forment par un mécanisme différent. Chacun des deux noyaux se partage en deux moitiés comme dans l'acte de la division spontanée, et les quatre fragments qui en résultent

forment un égal nombre d'œufs complets. Enfin, chez le *Spirostomum ambiguum*, nous avons vu, chez des individus accouplés depuis un certain temps, les quarante à cinquante grains du long cordon flexueux qui traverse le corps, s'arrondir et se détacher les uns des autres. Mais nous n'avons pu, avec autant de netteté que dans les espèces précédentes, y retrouver tous les caractères d'un œuf, sans doute parce qu'ils n'étaient pas encore parvenus à tout leur développement.

» V. Je n'ai pas assisté à la *ponte* chez ces animaux. Il est très-probable que les œufs sortent par l'anus ou par quelque ouverture voisine. Ainsi, chez les *Stylonychia*, je les ai vus se rassembler dans la partie postérieure du corps qui porte l'ouverture anale, et diminuer graduellement de nombre à partir du lendemain ou du surlendemain de l'accouplement. Chose singulière, vers cette époque, un corps rond et pâle commence à se montrer au centre de l'animal, s'allonge peu à peu, s'étrangle vers son milieu, et reconstitue le double noyau des *Stylonychia*.

» VI. Les Infusoires sont dépourvus d'organes copulateurs. Dans la plupart des cas, l'accouplement se fait par simple juxtaposition, les deux bouches établissant la communication sexuelle (*Paramecium, Bursaria, Euplotes, Chilodon, Spirostomum*). Chez les *Oxytrichines*, la réunion est plus intime, et va jusqu'à constituer une véritable soudure des deux individus dans plus du tiers de leur partie antérieure. Quiconque n'aurait pas assisté à toutes les phases de ce singulier accouplement, ne pourrait se défendre de considérer cet état comme une division longitudinale marchant d'arrière en avant chez un animal unique. Mais à défaut d'une observation directe, les changements concomitants si caractéristiques des organes internes ne peuvent laisser le moindre doute sur la signification réelle de cet acte. »

M. Hoduit adresse de Saint-Louis (Missouri) un Mémoire ayant pour titre : « Principes pour déterminer la valeur rigoureuse du grand axe et de l'excentricité de l'orbite d'une comète dont on connaît trois rayons vecteurs et les angles compris ».

(Renvoi à l'examen de M. Le Verrier déjà désigné pour une précédente communication du même auteur.)

M. Labarthe, de Brandelac, soumet au jugement de l'Académie une Note sur l'emploi de l'huile d'olive contre la maladie de la vigne.

(Commission des maladies des plantes usuelles.)

M. LANDOIS adresse une « Note sur un nouvel élément métallique ».

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour de précédentes communications du même auteur : MM. Delafosse, Ch. Sainte-Claire Deville.)

CORRESPONDANCE.

M. LE MINISTRE DE LA GUERRE adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, le tome XXII de la nouvelle série des « Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires ».

M. VROLIK, secrétaire général de l'Académie royale des Sciences d'Amsterdam, envoie, au nom de cette Académie, plusieurs volumes qu'elle a récemment publiés.

M. NETTERMANN, en adressant, au nom de la Commission scientifique du Jardin zoologique d'Amsterdam, la septième livraison des Mémoires de la Société *Natura artis magistra* et la Table des six livraisons précédentes dont se compose le Ier volume, prie l'Académie de vouloir bien comprendre cette Société dans le nombre de celles auxquelles elle fait don de ses publications.

(Renvoi à la Commission administrative.)

L'UNIVERSITÉ DE KIEL envoie le volume IV de ses publications (année 1857).

M. MULSANT adresse au nom de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Lyon, un exemplaire des tomes IV, V et VI des Mémoires de cette Académie;

Et, au nom de la Société impériale d'Agriculture, d'Histoire naturelle et des Arts utiles de la même ville, trois nouveaux volumes des Annales de la Société (VIIe et VIIIe de la seconde série et Ier de la troisième série).

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE L'ACADÉMIE STANISLAS, de Nancy, envoie un exemplaire des Mémoires de cette Académie pour l'an 1857.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un ouvrage de *M. Paleocapa* sur la *navigation du Danube* (*voir* au *Bulletin bibliographique*), et lit l'extrait suivant de la Lettre d'envoi adressée à M. le Président par *M. Ménabréa* :

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences deux exemplaires d'un *Mémoire hydrographique* que M. Paleocapa, ministre de S. M. le roi de Sardaigne, vient de publier sur la navigation des *bouches du Danube*, question importante pour le commerce en général, et à laquelle se rattache l'avenir des Principautés danubiennes. L'auteur examine successivement les trois branches de *Kilia*, de *Soulina* et de *Saint-Georges*, entre lesquelles se divise, avant de se jeter à la mer, ce fleuve qui forme la plus belle ligne navigable intérieure de l'Europe, et qui permettrait à des navires de 500 tonnes de remonter jusqu'à 200 kilomètres dans les terres, si les bancs de sable ou barres qui obstruent ses embouchures n'étaient pas un obstacle à la navigation.

» M. Paleocapa discute ensuite les divers projets qui, en vertu du traité de Paris de 1856, ont été élaborés pour régulariser les bouches du Danube, et il finit par conclure en faveur du bras de Saint-Georges, qui est le plus rapproché du Bosphore et qui se trouve dans les meilleures conditions nautiques.

» Étudiant ensuite le cas où l'on voudrait profiter d'une des embouchures naturelles du fleuve pour établir une communication facile avec la mer, il propose pour cela un système de travaux analogues à ceux que lui-même a exécutés avec tant le succès au port de Malamocco à Venise.

» L'auteur passe des considérations les plus élevées de la science hydrographique aux détails les plus minutieux de l'art de l'ingénieur. Son Mémoire, rédigé avec une lucidité peu ordinaire, mérite d'être d'autant plus remarqué, que M. Paleocapa est, depuis plus d'une année, atteint d'une cécité complète. »

M. le Secrétaire perpétuel signale encore parmi les livres déposés sur le bureau un ouvrage de M. Gemellaro, concernant les poissons fossiles de la Sicile.

M. Valenciennes est invité à faire connaître à l'Académie cet ouvrage par un Rapport verbal.

M. Haidinger, dans une Lettre adressée à M. Élie de Beaumont, rectifie

un passage de sa précédente Lettre sur l'examen d'une topaze présentée à tort comme un diamant. Cette rectification portant sur un passage de la Lettre que n'a point reproduit l'extrait donné dans le *Compte rendu*, nous nous bornerons à cette simple mention.

L'auteur des *Tables d'intégrales définies*, Tables comprises dans l'envoi de M. Vrolik et qui forment le IVe volume des Mémoires de l'Académie d'Amsterdam, **M. Bierens de Haan**, exprime le désir d'obtenir pour son travail l'approbation de l'Académie.

M. Bertrand est invité à faire connaître à l'Académie par un Rapport verbal ce travail important.

M. Hellard adresse de Montivilliers (Seine-Inférieure) une Lettre relative au concours pour le prix du legs Bréant. Il demande si l'inventeur d'un remède qui aurait été reconnu efficace contre le choléra-morbus pourrait, après avoir obtenu le prix, se dispenser de faire connaître la composition de ce remède.

La Commission considérant comme non avenu tout Mémoire dont l'auteur ne fait pas connaître d'une manière suffisante le remède qu'il préconise, il est évident qu'il ne peut être question de prix pour des communications qui ne seraient pas même admises au concours.

La séance est levée à 4 heures et demie.

E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 30 août 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Institut impérial de France, Académie française. Séance publique annuelle du jeudi 19 août 1858, présidée par M. Saint-Marc Girardin, Directeur. Paris, 1858; in-4°.

Recueil de Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires, publiés par ordre du Ministre de la Guerre, 2e série, XXIIe volume. Paris, 1858; in-8°.

Mémoire hydrographique sur les bouches du Danube ; par M. P. PALEOCAPA,

ministre de S. M. le roi de Sardaigne. Traduit de l'italien. Paris, 1858; in-8°.

Cours d'astronomie à l'usage des officiers de la marine impériale; par M. E.-P. DUBOIS. Paris, 1858; 1 vol. in-8°.

Texte des explications des faits célestes et géologiques contenus dans l'atlas cosmobiographique présentant la création et la production des corps célestes, de leur mouvement, etc.; par M. Pierre BÉRON. Paris, 1858; in-4°, avec atlas in-folio grand aigle.

Observations sur la transpiration des plantes pendant la nuit; par M. P. DUCHARTRE; br. in-8°.

Recherches expérimentales sur la transpiration des plantes dans les milieux humides; par le même; br. in-8°.

Essai sur les ganglions médiaux ou latéro-supérieurs des Mollusques acéphales; par M. J.-Léon SOUBEIRAN. Paris, 1858; br. in-8°.

Les Médecins cantonnaux. Lettres adressées au préfet du département de la Haute-Loire par le Dr ANDRIEUX (de Brioude). Paris, 1858; br. in-8°.

Étude sur la vipère cornue (bicorne) *du sud de l'Algérie; par* le Dr L.-T. TISSEIRE, de Faujeaux (Aude). Alger, 1858; br. in-8°.

Dictionnaire français illustré, ou Encyclopédie universelle; 62e livraison in-4°.

Annales des Sciences physiques et naturelles, d'Agriculture et d'Industrie, publiées par la Société impériale d'Agriculture, etc., de Lyon; 2e série, t. VII, 1re partie, et tome VIII; 3e série, tome Ier; in-8°.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. Classe des Lettres; nouvelle série, t. IV; in-8°. *Classe des Sciences;* nouvelle série, t. IV à VI; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle d'Angers et du département de Maine-et-Loire; 28e année, 8e de la 2e série. Angers, 1857; in-8°.

Société industrielle d'Angers et du département de Maine-et-Loire. Procès-verbal de la séance solennelle du jeudi 1er *juillet* 1858, *tenue pour la distribution des médailles décernées à la suite de la sixième exposition quinquennale agricole, industrielle et artistique d'Angers.* Angers, 1858; br. in-8°.

Mémoires de l'Académie de Stanislas. 1857. Nancy, 1858; in-8°.

Mappe... *Images photographiques des phases lunaires faites à l'observatoire du Collége Romain en* 1858; *par* le Père A. SECCHI. Rome, 1858; in-folio.

Ricerche... *Recherches sur les Poissons fossiles de la Sicile,* 1re partie; *par* M. G.-G. GEMMELLARO. Catane, 1858; br. in-4°. (Renvoyé à l'examen de M. Valenciennes pour un Rapport verbal.)

Sul graduale... *Sur le soulèvement graduel d'une partie de la côte de Sicile; par* M. G.-G. GEMMELLARO. Catane, 1858; br. in-4°.

Causa... *Nouvel essai sur la cause de la rage; par* M. TOFFOLI; 1 feuille in-8°.

Verhandelingen... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences d'Amsterdam.* Volumes IV, V et VI. Amsterdam, 1857 et 1858; in-4°.

Verslagen... *Comptes rendus de la même Académie, section d'Histoire naturelle*; tome VII; livraisons 1 à 3. Amsterdam, 1857-1858; in-8°.

Verslagen... *Comptes rendus de la même Académie, section de Littérature;* tome III; livraisons 1 à 3. Amsterdam, 1857-1858; in-8°.

Jaarboek... *Annuaire de la même Académie.* Avril 1857-avril 1858; in-8°.

Catalogus... *Catalogue de la bibliothèque de la même Académie;* Ier volume; 1re partie. Amsterdam, 1857; in-8°.

Bijdragen... *Mémoires de Zoologie publiés par la Société* Natura artis magistra, *d'Amsterdam;* 7e livraison; in-4°.

Schriften... *Publications de l'Université de Kiel.* IVe volume. (Année 1857.) Kiel, 1858; in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 SEPTEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE. — *Sur la quantité d'oxygène que contient le sang veineux des organes glandulaires, à l'état de fonction et à l'état de repos; et sur l'emploi de l'oxyde de carbone pour déterminer les proportions d'oxygène du sang; par* **M. Claude Bernard.**

« Dans une communication faite à l'Académie le 28 février de cette année, j'ai fait voir qu'à l'état normal ou physiologique (1) le sang veineux des glandes est rutilant quand ces organes expulsent le produit de leur sécrétion, et qu'il est noir quand ces mêmes glandes n'expulsent rien et sont dites à l'état de repos. Dans une autre communication faite le 9 août der-

(1) Dans l'état physiologique, l'excitation du nerf sécréteur est toujours accompagnée par une accélération de la circulation et par une coloration rouge du sang veineux. Ces phénomènes sont d'autant plus marqués, que l'organe glandulaire est plus petit et qu'il est plus indépendant par la disposition de ses vaisseaux de la circulation des organes voisins. Je ne connais aucune glande où le phénomène soit aussi visible que dans la glande sous-maxillaire du chien, qui remplit toutes ces conditions. Mais pour qu'on ne se méprenne pas sur la subordination de ces divers phénomènes, je ferai remarquer que tout ce que j'ai dit prouve clairement que cette coloration rouge du sang veineux est une conséquence de l'action du nerf qui accélère la circulation et non une cause de la sécrétion, puisqu'on la constate après la section du grand sympathique sans qu'il y ait sécrétion. De telle sorte que si l'on met un obstacle à l'écoule-

nier, j'ai indiqué par quel mécanisme physiologique deux ordres de nerfs tiennent sous leur dépendance les variations de couleur qui surviennent dans le sang veineux glandulaire (1). Aujourd'hui je désire examiner les modifications chimiques du sang qui sont en rapport avec ses changements de coloration dans une même veine.

» Mais je dois m'empresser de dire qu'il ne s'agit pas ici d'une analyse chimique du sang. Dans cet examen des sangs veineux glandulaires, il ne sera question que de la détermination relative de l'oxygène, qui est le gaz auquel on a toujours attribué la couleur rutilante du sang. Et encore ne me serais-je pas permis cet empiétement sur les attributions des chimistes, si je n'avais été amené par des considérations entièrement physiologiques, comme on va le voir, à employer un nouveau moyen très-simple pour la détermination de l'oxygène dans le sang.

» Il y a environ dix ans que je fis sur l'empoisonnement des animaux par l'oxyde de carbone des expériences que j'ai répétées depuis dans mes cours au Collége de France en 1853 et 1856 (2). Or en étudiant l'action toxique

---

ment du sang par la veine glandulaire, en même temps qu'on excite le nerf sécréteur, la sécrétion peut encore s'opérer quoique le sang retardé accidentellement dans sa marche ne puisse pas couler rouge. Dans certaines glandes volumineuses, comme dans la parotide du cheval, le sang se renouvelle plus difficilement en totalité dans la glande à cause de son volume et à cause aussi de la communication des veines glandulaires avec les veines musculaires voisines qui fournissent un sang excessivement noir dans les mouvements de mastication de l'animal. Aussi n'aurait-ce jamais été sur cette glande que le phénomène eût pu être découvert, quoiqu'il existe, mais masqué par les circonstances que je viens d'indiquer. En faisant ainsi la part de la cause et de l'effet, on voit que l'action physiologique essentielle du nerf sécréteur est d'accélérer la circulation et de rendre le sang veineux rouge quand l'accélération est aussi intense que possible, et il n'y a aucune raison de trouver des contradictions dans les effets moins marqués du phénomène qui sont le résultat de circonstances tout à fait secondaires.

(1) Depuis lors j'ai poursuivi mes recherches sur les nerfs qui accélèrent ou retardent la circulation capillaire, et j'ai reconnu que ces deux ordres de nerfs ne se rencontrent pas seulement dans les glandes, mais qu'ils existent dans d'autres parties du corps. J'ai constaté particulièrement chez le chien que des filets du rameau mylo-hyoïdien du nerf maxillaire inférieur de la cinquième paire accélèrent la circulation dans les vaisseaux de la face. Je donnerai ultérieurement ces expériences en m'occupant successivement des phénomènes des circulations locales qui sont encore si peu connus.

(2) *Notes of M. Bernard's lectures on the blood; with an appendix by Walter F. Atlee, M. D.* Philadelphia, 1854, p. 19 à 22. — *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses*. Paris, 1857.

de l'oxyde de carbone sur le sang chez l'animal vivant, j'ai été amené à trouver que ce gaz empoisonne rapidement les animaux parce qu'il déplace instantanément l'oxygène des globules du sang et ne peut plus ultérieurement être déplacé par l'oxygène de l'air. D'où il suit que les globules du sang en quelque sorte paralysés sont devenus impropres à absorber l'oxygène et circulent comme des corps inertes sans pouvoir désormais entretenir la vie. Si tous les globules sanguins sont atteints par une quantité d'oxyde de carbone suffisante pour déplacer tout leur oxygène, la mort est presque instantanée, et la vie ne peut plus être rappelée par l'insufflation artificielle; si une partie du sang a échappé à l'action délétère, la mort peut être plus tardive, etc.

» En un mot, j'ai considéré l'action si éminemment toxique de l'oxyde de carbone comme la conséquence de sa très-grande affinité pour la matière des globules sanguins. En effet, l'oxyde de carbone a plus d'affinité pour les globules du sang que l'oxygène, puisque l'oxyde de carbone déplace rapidement l'oxygène, tandis que l'oxygène est incapable de déplacer à son tour l'oxyde de carbone.

» C'est cette singulière propriété toxique de l'oxyde de carbone, dont je crois avoir le premier reconnu le mécanisme, qui m'a conduit tout naturellement à employer ce gaz pour déplacer l'oxygène du sang. Ce moyen offre sur les anciens procédés l'avantage d'être très-rapide et plus rigoureux, parce que, par l'action toxique même que l'oxyde de carbone a fait éprouver au sang, se trouvent éliminées les causes de disparition de l'oxygène pendant la durée de l'opération.

» Depuis deux ans j'ai employé ce procédé pour un grand nombre de recherches, et l'hiver dernier, au Collége de France, dans mon cours qui a eu pour sujet principal l'étude du sang, j'ai développé publiquement les avantages de ce moyen d'analyse, en l'appuyant par des expériences nombreuses, qui ont été exécutées par M. Leconte, et qui étaient instituées pour la détermination de la quantité relative d'oxygène dans les sangs des différents organes du corps.

» Voici en quelques mots comment j'opère. J'aspire le sang des vaisseaux au moyen d'une seringue graduée, et je le fais passer rapidement, à l'aide d'une canule en fer recourbée, dans un tube de verre gradué placé sur le mercure et contenant préalablement le gaz oxyde de carbone. J'obtiens ainsi le sang à l'abri du contact avec l'air (*loc. cit.*, p. 166). Aussitôt que le sang est introduit, j'agite fortement, de manière à opérer le mélange et à empêcher la coagulation. Je maintiens le contact de l'oxyde de carbone et

du sang pendant une heure ou deux à une température de 30 à 40 degrés, et en ayant soin d'agiter le sang, pendant ce temps, à deux ou trois reprises différentes. Le volume total du gaz ne change pas ordinairement, parce que l'oxyde de carbone déplace l'oxygène volume à volume (1). Sous l'influence de l'oxyde de carbone, on voit tous les sangs prendre une même teinte vermeille persistante, que j'ai signalée depuis bien longtemps comme caractérisant l'action de l'oxyde de carbone, aussi bien dans le sang des vaisseaux chez l'animal vivant que sur le sang traité en dehors du corps (2).

» J'emploie habituellement pour chaque expérience 25 centimètres cubes d'oxyde de carbone pour 15 centimètres cubes de sang. Avec cette quantité de gaz tout l'oxygène du sang peut être déplacé : on peut en acquérir la preuve en faisant une nouvelle addition d'oxyde de carbone, et dans ce second lavage on ne trouve plus d'oxygène d'une manière sensible.

» Pour l'analyse du mélange gazeux dans lequel se trouve l'oxygène déplacé, on s'est servi des procédés habituellement en usage : l'acide carbonique a été dosé par la potasse, l'oxygène par l'acide pyrogallique, et le dosage de l'oxyde de carbone, quand on y a eu recours, a été fait au moyen de sa transformation en acide carbonique par l'étincelle électrique.

» Après ce préambule un peu long, mais que j'ai cru nécessaire, j'arrive à l'objet essentiel de ma communication, qui est de savoir si le sang veineux glandulaire rouge contient autant ou plus d'oxygène que le sang veineux glandulaire noir. J'ai pensé qu'il était nécessaire de poser ainsi la question. En effet, dans l'état actuel de nos connaissances, on ne pouvait faire que deux hypothèses sur la cause de la coloration du sang veineux vermeil qui s'écoule de la glande en fonction avec une activité telle, qu'il est, ainsi que nous l'avons dit, animé de pulsations comme le sang artériel quand la sécrétion est très-intense. On pouvait penser que le sang vei-

(1) J'ai déjà signalé ce déplacement volume à volume de l'oxygène par l'oxyde de carbone (cours de 1856), page 184. Mais depuis j'ai vu, quand il y a beaucoup d'acide carbonique, qu'il y a une augmentation du volume total du gaz.

(2) Depuis que j'ai trouvé et que j'enseigne dans mes cours publics cette propriété que possède l'oxyde de carbone de rendre le sang rutilant d'une manière persistante, ainsi que son action spéciale toxique sur les globules sanguins, ces faits ont été depuis signalés d'après moi dans divers ouvrages. Je citerai particulièrement à ce sujet la publication de M. le Dr Atlee de Philadelphie, qui a suivi mon cours en 1853. Tout récemment, M. le Dr F. Hoppe a essayé d'utiliser, pour les recherches médico-légales, cette propriété de l'oxyde de carbone de rendre le sang rutilant d'une manière persistante. Voyez *Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie, etc.*; par *R. Virchow*, t. XI, p. 288, et t. XIII, p. 104; 1857-1858.

neux rouge est tout simplement du sang artériel qui a traversé les capillaires avec une rapidité si grande, qu'il n'a pas eu le temps de devenir veineux, c'est-à-dire de se dépouiller de son oxygène pour prendre à la place de l'acide carbonique. Mais on pouvait tout aussi bien admettre que le sang veineux rouge est du sang veineux ordinaire avec cette différence qu'il n'est pas resté noir parce que, s'étant formé au moment de la sécrétion, il s'est trouvé débarrassé par l'excrétion glandulaire de son acide carbonique qui, sans cette circonstance, l'aurait rendu noir, ainsi que cela a lieu quand la glande ne sécrète pas et que l'acide carbonique ne peut pas s'échapper. Cette dernière opinion acquérait un grand degré de vraisemblance par ce fait que tous les liquides sécrétés renferment une proportion considérable d'acide carbonique soit en dissolution, soit à l'état de combinaison. La quantité comparative d'oxygène contenue dans le sang à son entrée dans la glande et à la sortie de ce même organe était seule capable de décider de l'une ou l'autre des deux hypothèses : si en sortant de la glande le sang veineux rouge contient plus d'oxygène que le sang veineux noir et autant que le sang artériel, il est clair qu'il n'est pas devenu veineux. Si, au contraire, le sang veineux rouge donne moins d'oxygène que le sang artériel et dans une proportion égale à celle que renferme le sang veineux noir, on devra accepter la seconde opinion, à savoir que pendant la sécrétion le sang artériel devient veineux comme à l'ordinaire, avec cette particularité qu'il resterait rouge, parce qu'alors il se débarrasserait sur place de son acide carbonique au lieu de ne l'éliminer que plus tard dans l'organe pulmonaire.

» Voilà donc les termes du problème que je me suis proposé de résoudre; voyons actuellement ce que l'expérience va nous apprendre.

» J'ai opéré sur le sang de la veine rénale, parce que le volume de l'organe permet d'obtenir avec facilité des quantités de sang suffisantes pour les analyses comparatives.

» Sur un chien vigoureux et en digestion, après avoir mis à découvert les vaisseaux rénaux du côté gauche avec les précautions convenables, j'ai aspiré rapidement et porté immédiatement en contact avec 25 centimètres cubes d'oxyde de carbone (1) 15 centimètres cubes de sang de la veine ré-

---

(1) Cette aspiration rapide du sang de la veine rénale est assez difficile à opérer. Il faut éviter de lier la veine parce qu'aussitôt le sang veineux devient noir par l'obstacle à la circulation. C'est pour cela que je préfère pénétrer à droite par la veine cave et plonger la canule de la seringue jusque dans la veine rénale gauche dans laquelle la circulation ne se trouve pas interrompue.

nale, pendant que l'urine s'écoulait abondamment par l'uretère et que le sang veineux était presque aussi vermeil que celui de l'artère. Aussitôt après, une des nombreuses divisions de l'artère rénale à son entrée dans le rein a été coupée, et par son bout central j'ai aspiré 15 centimètres cubes de sang, que j'ai mis de même en contact avec une semblable quantité d'oxyde de carbone. Alors pour troubler la sécrétion urinaire, j'enlevai la capsule graisseuse du rein. L'urine cessa quelques instants après de couler par l'uretère et le sang de la veine devint noir comme le sang veineux de la veine cave. A ce moment, j'aspirai 15 centimètres cubes de ce sang veineux rénal noir, qui fut comme les deux autres mis en contact avec 25 centimètres cubes d'oxyde de carbone. Après une heure de séjour dans une étuve à une température de 30 à 40 degrés, l'analyse des gaz en contact avec les trois espèces de sang précédemment désignées donna les résultats qui suivent pour les quantités d'oxygène qu'ils renfermaient, calculées pour 100 volumes de sang :

	Volumes d'oxygène.
1°. Pour le sang veineux rouge......	17,26
2°. Pour le sang artériel...........	19,46
3°. Pour le sang veineux noir......	6,40

» Dans une seconde expérience, on a trouvé 16 pour 100 d'oxygène dans le sang veineux rénal rouge, 17,44 dans le sang artériel aortique, et 6,44 dans le sang veineux de la veine cave.

» D'après ces expériences, on voit donc que le sang veineux rouge du rein (et il est présumable qu'il en est de même des autres sangs glandulaires) diffère du sang veineux ordinaire en ce qu'il ne s'est, pour ainsi dire, pas désoxydé. Ainsi se trouverait vérifiée notre première hypothèse, puisque ce sang a conservé les caractères du sang artériel. Toutefois, si cela est vrai pour les proportions d'oxygène qu'on y trouve, la proposition absolue ne serait pas exacte. En effet, ce sang veineux glandulaire rouge contient beaucoup moins de fibrine que le sang artériel; il renferme moins d'eau, parce qu'il a fourni celle de la sécrétion, et, de plus, ce sang veineux rouge se montre constamment plus altérable que le sang artériel, c'est-à-dire qu'il devient noir spontanément beaucoup plus vite quand il a été retiré des vaisseaux, etc. (1).

(1) On remarque ces mêmes propriétés dans le sang veineux de la tête quand on a préalablement coupé le grand sympathique dans la région moyenne du cou. Les expériences que j'ai faites à ce sujet, depuis 1852, ont montré qu'après la section du sympathique la circu-

» Quoi qu'il en soit, en nous en tenant pour le moment uniquement à l'objet de ma recherche actuelle, c'est-à-dire à ce qui concerne la proportion d'oxygène du sang veineux glandulaire, nous voyons ce fait bien singulier, que c'est précisément pendant leur fonction, c'est-à-dire pendant qu'elles sécrètent, que les glandes laissent passer le sang rouge sans le désoxyder, tandis que pendant qu'elles ne fonctionnent pas et n'expulsent aucun produit, le sang qui en sort est noir, privé, en grande partie, d'oxygène et chargé d'acide carbonique (1). Ici se présente de nouveau cette opposition entre le système glandulaire et le système musculaire, sur laquelle j'ai déjà souvent appelé l'attention. Dans les muscles, le sang veineux sort d'autant plus noir et d'autant plus désoxydé, que l'organe a fonctionné et s'est contracté plus énergiquement; dans les glandes, le sang sort d'autant plus rouge et d'autant moins oxydé, que l'organe a fonctionné, c'est-à-dire a sécrété avec plus d'intensité. Mais devons-nous considérer cette opposition dans les phénomènes apparents comme la preuve d'une différence radicale dans les procédés de nutrition et de fonctionnement des glandes et des muscles? En un mot, pouvons-nous dire que, tandis que les muscles consomment de l'oxygène en raison directe de leur activité fonctionnelle, c'est le contraire pour les glandes? ou bien ne devons-nous pas plutôt, en face de cette conclusion singulière, concevoir des doutes sur la justesse de notre manière de désigner les états fonctionnels des glandes? Ce serait là mon opinion, et je pense que ces recherches conduiront à faire interpréter autrement ce qu'on appelle état de repos et état fonctionnel des glandes, et à nous faire distinguer là un état d'activité chimique et un autre état d'activité purement mécanique. Je pourrais déjà apporter divers arguments en faveur de cette opinion; mais je m'arrêterai aux

---

lation s'accélère considérablement, la température augmente, le sang veineux devient rouge, la pression augmente. Si on vient à galvaniser le bout périphérique ou supérieur du sympathique, la circulation diminue d'intensité, les vaisseaux se resserrent et la température baisse en même temps que le sang devient très-noir. C'est particulièrement sur les chevaux où tous ces faits se présentent avec une grande évidence. Cette grande altérabilité du sang veineux rouge exige qu'on opère avec une grande célérité pour le mettre en contact avec l'oxyde de carbone qui l'empêche de devenir veineux et de se désoxyder par la formation de l'acide carbonique.

(1) Je ne veux pas examiner la question de quantité d'acide carbonique produit. Seulement je dirai qu'avec l'oxyde de carbone je n'ai jamais trouvé une quantité d'acide carbonique qui répondît à la quantité d'oxygène disparu. Ce qui indiquerait que peut-être dans le sang il y a quelque chose d'intermédiaire entre l'oxygène et l'acide carbonique.

faits très-nets que j'ai précédemment fait connaître, me bornant à signaler ce côté obscur de la question qui servira de point de départ pour des recherches ultérieures. »

OPTIQUE MINÉRALOGIQUE. — *Sur la duplication des images au travers des cristaux biréfringents à faces parallèles; Note de* **M. Babinet**.

« A l'occasion d'une assertion de *M. Haidinger* ainsi conçue : « Il serait » absurde de demander à un cristal doublement réfringent de séparer les » images, comme le spath d'Islande, par la transmission à travers deux » faces parallèles ou peu inclinées, » M. Babinet, après avoir démenti cette assertion qui vient de Haüy, indique le procédé d'observation suivant : Tendez sous le cristal, au moyen d'un peu de cire, un fil simple de cocon de soie, et regardez avec une loupe ce fil très-mince au travers du cristal biréfringent à faces parallèles. Si l'axe est oblique aux faces, le fil paraît double, et si l'axe est parallèle ou perpendiculaire aux faces du cristal, on obtient la duplication de l'image en obliquant la ligne de vision de manière que les rayons qui viennent à l'œil fassent intérieurement un angle sensible avec l'axe du cristal. Une plaque de cristal de roche de 1 à 2 centimètres d'épaisseur double parfaitement le fil de cocon, et chaque image est reconnue facilement comme polarisée. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Expériences faites au moyen de l'appareil d'incubation artificielle présenté à l'Académie dans la séance du 17 mai 1858; Note de* **M. Séguier**.

« Messieurs,

» Vous avez accueilli avec trop de bienveillance l'appareil d'incubation artificielle que j'ai précédemment eu l'honneur de vous soumettre, pour que je ne regarde pas comme un devoir de vous faire connaître le résultat des expériences qu'il m'a permis de faire.

» J'ai la satisfaction de pouvoir vous dire que toutes mes prévisions se sont réalisées; le succès a répondu à mon attente; de nombreux œufs ont été couvés jusqu'à éclosion, et des familles entières de perdreaux ont été conduites jusqu'à l'âge adulte.

» Pour me placer dans les meilleures conditions de température, j'ai consulté les auteurs qui se sont occupés d'incubation artificielle; j'ai pensé pourtant que l'enseignement le plus certain serait celui donné directement

par la nature; la ferme que je fais valoir par moi-même me fournissait de nombreux nids de poules; je pouvais dans chacun placer un thermomètre : cette recherche de la température la plus convenable, opérée simultanément sous une douzaine de poules couveuses, m'a révélé que la température n'était pas la même sous toutes; elle m'a appris qu'il y avait augmentation vers les derniers jours de la période. Ce fait d'une température croissante chez les animaux qui couvent, a été signalé par nos confrères pour certains reptiles; quant à nous, il nous paraît être aussi une vérité pour les gallinacés: les deux limites des degrés de la chaleur produits par une poule, observées par nous, sont 38 et 42 degrés centigrades; nous n'avons remarqué le terme 42 que sous les poules couvant depuis plus de dix-huit jours. La servante chargée du poulailler de ma ferme croyait impossible de remplacer par un appareil un être vivant dans l'une de ses plus importantes et longues fonctions, aussi elle m'avait prédit un insuccès; la grande sécheresse de la saison devait, selon elle, en être la cause principale. Nous rapportons cette particularité pour reconnaître que l'expérience pratique fournit à ceux qui ont le bonheur de l'avoir acquise des notions vraies que des essais conduits avec soin viennent mettre en lumière. En effet, le dernier jour de notre première période d'incubation, nous avions trouvé avec grande satisfaction tous nos œufs régulièrement becquetés, et pourtant nous eûmes le regret de ne voir que le tiers de nos poulets sortir de leur coque; notre chagrin fut plus grand encore quand nos élèves succombèrent au bout de trois jours.

» L'examen attentif de leur cadavre, qui ne se putréfiait pas, malgré l'extrême chaleur de l'atmosphère et la température plus élevée encore du milieu où nous les avions maintenus, nous prouva que notre gélinière avait eu raison : la sécheresse avait réellement nui à notre première opération.

» Le remède était de rendre à l'air au milieu duquel les poulets éclosaient un degré d'humidité suffisant pour qu'ils ne fussent plus collés dans leur coquille par la trop rapide évaporation du liquide contenu dans l'œuf et le desséchement brusque du placenta. Une aspersion d'eau, souvent répétée, sur le sable garnissant le sol des lieux habités par nos poussins fut reconnue nécessaire pour les préserver de l'espèce de momification que nos premiers élèves avaient subie, faute de cette précaution.

» Un petit être, soumis pendant vingt et un jours à une température de 40 degrés, craint de passer brusquement à une température beaucoup plus basse; il fait tout ce qui est en son pouvoir pour éviter cette rapide transition. Le besoin instinctif de chaleur est tel chez un poussin, qu'il s'expose à

une déformation d'organe pour ne pas subir l'influence du froid. Expliquons ce que nous avons remarqué à cet égard. L'Académie se rappelle que notre méthode d'incubation consiste à placer sur les œufs un sac de caoutchouc rempli d'eau à 40 degrés, à l'instar de la poule qui se pose sur eux, pour les échauffer par contact et de haut en bas. Continuant cette imitation de la nature, nous avons installé au centre de la chambre dans laquelle nous élevons nos poussins un large sac de caoutchouc semblable de tout point à ceux qui nous servent de couveuse, seulement plus grand. C'est sous ce sac, maintenu par des supports à une certaine distance du sol, que viennent se presser nos poulets. Nous avions eu la maladresse de suspendre ce sac un peu trop haut; la poule qui s'accroupit sur ses petits aurait dû nous servir de règle et nous éviter cette faute; elle a eu pour résultat une curieuse modification dans la structure des jambes de nos élèves.

» Le désir violent d'appuyer leur corps contre le sac rempli d'eau chaude trop élevé au-dessus du sol pour que nos tout petits poussins pussent l'atteindre les premiers jours, leur fit redresser leurs articulations, au point de faire disparaître, par cette habitude de quelques jours, l'inflexion du talon, et, à notre grande surprise, nous avons vu chez certains poussins s'effacer l'inflexion du talon ainsi progressivement amoindrie, et une inflexion en sens inverse quelquefois même l'a remplacée. Plusieurs de nos poussins, d'abord mal à l'aise sur leurs articulations en ligne droite, incertaines et fléchissantes, ont acquis l'habitude de très-bien marcher, le renversement survenu. Pour combattre cette tendance anormale, il nous a suffi d'abaisser le sac servant de mère artificielle à nos poussins; alors l'obligation de s'accroupir pour se glisser dessous a été, pour ceux chez lesquels le renversement n'était pas complétement arrivé, un traitement orthopédique efficace: en quelques jours leur infirmité disparut. Nous avons constaté d'une façon plus directe encore la facilité du redressement des membres durant le jeune âge.

» Une morsure de fourmi, le premier jour de l'éclosion, avait amené une rétraction musculaire à la patte d'un de nos perdreaux; l'oiseau mordu marchait les doigts complétement retournés, le dessous de la patte étant devenu le dessus. Un petit bandage façonné avec une fraction de tuyau de plume ramollie dans l'eau tiède a opéré le complet redressement en cinq jours, et la patte remise dans sa position normale y est restée sans le bandage enlevé au bout de ce court espace de temps.

» L'observation de ces faits nous porte à recommander, aux personnes qui voudraient se servir de notre couveuse artificielle, d'avoir le soin de

combattre le desséchement produit par l'élévation de la température de l'eau contenue dans un sac de caoutchouc complétement imperméable, par le dépôt sous les nids d'un morceau d'éponge mouillée. Nous invitons nos imitateurs à ne pas négliger la fréquente aspersion du sable qui sert de sol à la chambre d'éducation; nous les engageons enfin à suspendre d'une façon inclinée le sac qui sert de mère, laissant ainsi aux poussins le soin de trouver eux-mêmes, à mesure qu'ils grandissent, l'endroit où la distance entre le sac et le sol est en relation avec la longueur de leurs pattes. Avec ces simples précautions, nous leur garantissons le succès qu'ont obtenu toutes nos autres couvées après la première. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Industrie de la baryte; par* **M. Fréd. Kuhlmann.** (Première partie.)

« L'Académie, en accueillant avec bienveillance mes précédentes communications concernant la peinture et, en particulier, l'application du sulfate artificiel de baryte à la peinture en détrempe et à la peinture siliceuse, m'a imposé le devoir de poursuivre mes essais pour en faire entrer promptement les résultats dans la pratique.

» S'il a paru désirable à l'Académie que le blanc de baryte prît une place importante dans la décoration de nos habitations et de nos monuments, c'est que la substitution de cette base blanche à la céruse et au blanc de zinc était appuyée non-seulement par des considérations d'économie, d'inaltérabilité et de durée, mais surtout aussi par des considérations d'un ordre plus élevé, celles de la santé publique et de l'hygiène de nos ateliers industriels.

» Ce double intérêt m'a constamment guidé dans la série de recherches nouvelles dont j'aurai l'honneur de présenter successivement les résultats à l'Académie. Je les présenterai avec une confiance d'autant plus grande, que, pour une grande partie, l'expérience de plusieurs années déjà d'un travail fait sur une très-grande échelle dans mes fabriques, m'a permis de surmonter les difficultés toujours inhérentes à toute innovation dans l'industrie, difficultés qu'on ne parvient à écarter que par une persévérance opiniâtre et par des sacrifices qui trop souvent occasionnent la ruine des innovateurs.

» Pour obtenir le sulfate artificiel de baryte à des prix modérés, je me suis efforcé tout d'abord de diminuer le prix de revient des acides qui constituent la principale dépense de sa fabrication. Dans ce but, j'ai cherché à condenser plus complétement les vapeurs acides, dont une partie se perd

dans nos fabriques de soude, au grand préjudice des intérêts des fabricants, de la santé publique et de la végétation.

» En mettant le carbonate naturel de baryte (la withérite), dont des dépôts considérables existent dans le nord de l'Angleterre, en contact avec les vapeurs qui s'échappent des fours à décomposer le sel marin ou celles qui sortent de nos chambres de plomb, après que, par une circulation bien réglée, leur condensation a eu lieu dans les conditions générales, je suis arrivé à retenir une grande partie des acides non condensés, et à éviter ainsi que leur présence dans l'air incommodât les habitants du voisinage ou altérât la végétation.

» J'ai donné en 1856, dans un Mémoire présenté à la Société d'Encouragement, la description détaillée de ces différents essais et des résultats obtenus; qu'il me suffise aujourd'hui de rappeler que dans mes usines la baryte dissoute par les acides retenus est convertie en sulfate de baryte artificiel par une addition d'acide sulfurique, et que les acides chlorhydrique ou nitrique ainsi condensés, puis isolés, rentrent dans le travail courant, en alimentant les appareils de condensation et en augmentant, par conséquent, le rendement. Je réalise ainsi le double avantage en vue duquel mes recherches expérimentales avaient lieu.

» Mais il est une perte d'acide chlorhydrique beaucoup plus grande que celle qui résulte de l'imperfection de nos appareils de condensation, c'est celle qui a lieu forcément dans la fabrication du chlore ou du chlorure de chaux où l'acide chlorhydrique trouve son principal emploi.

» Il n'est pas un chimiste qui n'ait déploré que dans cette fabrication plus de la moitié de l'acide chlorhydrique employé fût perdue pour l'industrie, à l'état de chlorure de manganèse. Cette perte, qui dans la pratique s'élève aux deux tiers à cause de l'impureté de l'oxyde de manganèse, atteint des chiffres considérables. On peut s'en faire une idée, en considérant que la fabrication de la soude artificielle en France emploie annuellement plus de 60 millions de kilogrammes de sel marin. Je pense rester au-dessous de la réalité en évaluant la perte en question à une valeur de 2 millions de francs par an, pour la France seulement.

» Cette perte si considérable a fait rechercher depuis longtemps la mise en valeur des résidus de la fabrication du chlore; mais, malgré des efforts nombreux, on n'est arrivé encore qu'à des emplois restreints, de beaucoup insuffisants pour tout absorber. On a appliqué ce chlorure tantôt à la purification du gaz d'éclairage, ou à la production de sels ammoniacaux; tantôt à la désinfection dans quelques systèmes de vidange, et enfin des essais

ont été faits récemment dans la grande usine de M. Tennant, près Glascow, pour régénérer l'oxyde de manganèse et le rendre susceptible d'une nouvelle production de chlore. Tous ces emplois, hâtons-nous de le dire, ont été jusqu'ici insignifiants, eu égard à la grande masse de résidus produits. Le plus souvent, le prix auquel le chlorure de manganèse est payé au fabricant suffit à peine pour couvrir les frais de concentration et de calcination.

» Aussi les résidus liquides de la fabrication du chlore sont-ils restés généralement des sujets d'embarras sérieux dans nos fabriques de produits chimiques, et même l'occasion de dangers pour la salubrité, soit qu'on les fasse couler dans les cours d'eau, soit qu'on les fasse pénétrer dans le sol au moyen de puits absorbants.

» Après la condensation des acides perdus dans l'atmosphère, tous mes efforts ont eu pour but d'utiliser ceux qui sont contenus dans les résidus liquides.

» J'ai été assez heureux pour obtenir cette utilisation d'une manière complète, en m'adressant à une réaction assez analogue à celle qui a permis à Leblanc de doter la France de l'industrie de la soude artificielle.

» Dans le procédé de Leblanc, un mélange en proportions convenables de sulfate de soude, de craie et de charbon, se transforme, sous l'influence d'une haute température, en oxysulfure de calcium insoluble et en carbonate de soude facile à isoler à cause de sa solubilité.

» Dans mon procédé, un mélange en proportions convenables de sulfate de baryte naturel, de chlorure de manganèse et de charbon, se transforme, sous l'influence d'une température élevée, en sulfure de manganèse insoluble et en chlorure de barium facile à séparer du mélange par le lessivage. La réaction, par rapport au chlorure de manganèse, peut se formuler ainsi :

$$\mathrm{Ba\,O,\,SO^3 + Mn\,Cl + 4C = Ba\,Cl + Mn\,S + 4CO.}$$

Quant au chlorure de fer, qui accompagne constamment le chlorure de manganèse, une réaction analogue peut également se justifier.

» Le charbon intervient toujours comme moyen de désoxydation et se convertit en oxyde de carbone.

» Après quelques tâtonnements pour arriver à un bon dosage, tâtonnements justifiés par l'impureté des divers produits qui, dans la pratique, concourent à la réaction, je suis arrivé enfin à un résultat qui a dépassé toutes mes espérances en me permettant de transformer du sulfate naturel de baryte en chlorure de barium, sans que les parties non attaquées et

les pertes s'élèvent au delà de 3 à 4 pour 100 du sulfate soumis à la réaction.

» Voici le mode d'opération pratique. Les récipients où s'opère la transformation indiquée sont de grands fours à réverbère, de même construction que les fours à soude, ou mieux, que les fours à décomposer le sel marin, dont la sole est divisée en deux compartiments séparés par une digue peu élevée. Lorsque ces fours ont été chauffés pendant quelque temps, on introduit dans le compartiment le plus éloigné du foyer un mélange finement pulvérisé de sulfate naturel de baryte et de houille; par-dessus, on fait couler le résidu brut de la fabrication du chlore, après en avoir saturé l'excès d'acide avec un peu de craie ou mieux de carbonate de baryte naturel. L'action de la chaleur sur ce mélange bien brassé l'épaissit peu à peu. Amené à l'état de pâte ferme, il est poussé au moyen d'instruments de fer appropriés, par-dessus la digue de séparation, dans le compartiment le plus rapproché du foyer. Là la masse se boursoufle et laisse bientôt échapper des flammelles d'oxyde de carbone, semblables à celles que l'on remarque à une certaine époque dans les fours à soude, mais qui empruntent à la baryte une légère coloration en vert. Après une heure de calcination au rouge, on défourne une pâte demi-liquide un peu plus consistante que la soude brute, et qui donne, par le refroidissement, une masse noire formée de chlorure de barium, d'un peu d'hyposulfite de baryte et de sulfures de manganèse et de fer. Après quelques jours d'exposition à l'air, cette matière, ce chlorure de barium brut, se désagrége; l'hyposulfite de baryte qui s'y trouve passe à l'état de sulfate. Alors on en opère le lessivage à chaud dans les mêmes appareils qui servent habituellement au lessivage de la soude brute.

» Le produit de ce lessivage consiste en une dissolution parfaitement claire de chlorure de barium à peu près pur. S'il s'y trouve un petit excès de sulfure de barium, qui lui donne une coloration jaune, on ajoute, jusqu'à décoloration complète, une dissolution de chlorure de manganèse, résidu de la fabrication du chlore, dont on a séparé tout le chlorure de fer par une digestion préalable avec du carbonate naturel de baryte pulvérisé. Si, au contraire, dans ce produit du lessivage il y a un faible excès de sel de manganèse, on le sépare avec un peu de sulfure de barium. On arrive ainsi, sans la moindre difficulté dans la pratique, à obtenir du chlorure de barium d'une grande pureté.

» Qu'il me soit permis, en terminant ce qui concerne la production du chlorure de barium, de signaler une observation qui n'est pas sans intérêt, au point de vue scientifique surtout.

» C'est qu'en faisant restaurer un four à chlorure de barium brut, j'ai constaté que dans la partie *de ce four où le sulfate* de baryte était le plus rapproché du foyer et où en même temps il était en contact avec de la brique, il s'était développé en abondance une matière verte et bleue ne contenant ni soude, ni manganèse, ni cobalt, et qui me paraît être un outremer où la baryte remplace la soude. J'ai l'honneur d'en présenter un échantillon à l'Académie, qui voudra bien se rappeler qu'antérieurement à l'époque où la Société d'Encouragement a proposé un prix pour la découverte d'un moyen de fabrication de l'outremer artificiel, M. Tassart avait signalé la production, dans un four à soude, d'une matière bleue où M. Vauquelin a reconnu l'outremer, et que, peu après cette première observation, j'ai signalé la production de ce même outremer artificiel dans des circonstances où l'explication des phénomènes de sa production présentait moins de difficulté, dans la partie des fours à calciner le sulfate de soude où ce sulfate, à une température très-élevée, est en contact avec les briques de l'autel.

» La première observation de l'existence d'un outremer de baryte, dans des circonstances analogues, prouverait une fois de plus qu'il peut y avoir le germe d'une découverte dans un examen attentif de quelques débris d'un four en démolition.

» Après les détails qui précèdent et qui concernent tous la réaction principale qui a été l'objet de mes études, je vais passer en revue les usages dont le chlorure de barium, obtenu dans des conditions si économiques, me paraît susceptible, soit qu'on emploie directement le produit du lessivage, soit qu'on fasse cristalliser ce chlorure par le refroidissement des dissolutions saturées à chaud, soit enfin qu'on en opère la dessiccation dans des fours à réverbère pour obtenir le chlorure anhydre.

Fabrication du sulfate artificiel de baryte.

» Telle a été, dans mes usines, la première application de ma méthode d'utilisation des résidus de la fabrication du chlore. Comme c'est la plus importante, je la décrirai avec quelques détails.

» La dissolution du chlorure de barium, obtenue par le lessivage du chlorure brut, a une densité de 24 à 25 degrés de l'aréomètre de Beaumé. Lorsqu'on lui a fait subir la purification dont j'ai parlé, pour qu'il n'y reste aucune trace de sulfure de barium ou de chlorure de manganèse, on y ajoute, dans de grandes cuves, de l'acide sulfurique des chambres de plomb affaibli par son mélange avec de l'eau, jusqu'à ce qu'il ne marque plus à l'aéromètre de Beaumé que 30 degrés. Cette addition a lieu jusqu'à

ce qu'il ne se forme plus dans le liquide de précipité blanc. A ce moment on brasse bien le tout et on laisse reposer. Le sulfate de baryte se sépare promptement et permet de siphonner le liquide surnageant, qui consiste en acide chlorhydrique marquant 6 degrés à l'aréomètre de Beaumé.

» Le sulfate artificiel ainsi obtenu est soumis à un lavage méthodique pour lui enlever jusqu'aux dernières traces d'acide libre, puis il est transformé en une pâte ferme au moyen d'un filtre à sac. L'expulsion de l'eau est rendue plus rapide et plus complète par la pression ou par la force centrifuge. Lorsque la pâte est assez raffermie, elle est logée dans des tonneaux pour être livrée au commerce. Elle renferme dans cet état 30 à 32 pour 100 d'eau.

» Sa dessiccation et sa mise en pains peut avoir lieu par les procédés usités pour la céruse; mais, dans la plupart de ses emplois, ce produit sera avec avantage conservé à l'état de pâte, parce qu'il est à remarquer qu'après une dessiccation avancée, il reprend difficilement l'état de division qu'il possède au moment de sa précipitation.

» Si j'insiste sur cette première application de ma méthode d'utilisation des résidus de la fabrication du chlore, c'est qu'elle me paraît la plus féconde en résultats économiques. En effet, par son emploi dans la fabrication des papiers de tenture satinés et des cartons glacés, le sulfate artificiel de baryte a pris déjà, sous le nom de *blanc fixe*, une certaine place dans l'industrie; mais sa consommation tend à prendre des proportions beaucoup plus considérables par l'application que j'en ai faite à la peinture en détrempe, à la peinture siliceuse, au blanchiment des plafonds, etc. J'en donnerai une idée en disant qu'actuellement sa production dans mes usines s'élève déjà à 2000 kilogrammes par jour.

» Il est une propriété de ce corps très-inattendue, mais sur laquelle je ne saurais trop insister : c'est qu'il paraît entrer en combinaison lente mais intime avec les silicates alcalins solubles, et qu'indépendamment de ce qu'il peut être appliqué au moyen de ces sels pour faire des peintures d'une blancheur incomparable présentant un certain lustre et entièrement inaltérables par l'hydrogène sulfuré, il peut servir encore à faciliter la fixation des autres couleurs. C'est ainsi que la peinture faite au moyen d'un mélange de blanc de zinc et de blanc de baryte présente une solidité et une adhérence telles, qu'on peut l'appliquer avec sécurité sur d'anciennes peintures à l'huile. L'expérience en a été faite à Lille sur une très-grande échelle. C'est un résultat d'une haute importance économique pour Paris, Londres, Bruxelles, et en général toutes les grandes villes où les maisons de quelque

importance sont couvertes de peintures à l'huile coûteuses et qui doivent être souvent renouvelées. »

M. Flourens présente, au nom de l'auteur *M. Jobert de Lamballe*, un exemplaire des recherches du savant anatomiste sur les « Appareils électriques des poissons électriques. »

« L'Académie, dit M. Flourens, a entendu avec un grand intérêt, dans sa séance du 8 juillet dernier, notre savant confrère exposer une partie des recherches dont se compose la présente communication, savoir, la partie qui a rapport à la disposition anatomique de l'appareil dans le Malaptérure électrique. Cette communication est trop récente pour que j'aie besoin d'en rappeler les principaux traits, et de reproduire ici les raisons qu'apporte l'auteur à l'appui des opinions par lesquelles il diffère des naturalistes qui l'ont précédé. Quel que soit, au reste, le jugement qui doive être porté un jour sur les questions débattues, ce qu'on peut assurer dès à présent quand on jette les yeux sur les belles planches qui composent l'Atlas de cet ouvrage et qu'on connaît l'habileté de M. Jobert pour les préparations anatomiques, c'est que si ses recherches ne donnent pas le dernier mot sur la question, elles auront du moins contribué à lui faire faire un notable progrès. Parmi les auteurs qui ont traité avant lui le même sujet, M. Jobert cite particulièrement John Hunter, ce grand chirurgien avec qui M. Jobert a, en effet, plus d'une affinité de talent comme chirurgien et comme anatomiste. »

MÉMOIRES LUS.

CHIRURGIE. — *De la taille sous-pubienne membraneuse, ou du moyen d'extraire la pierre de la vessie sans intéresser cet organe; par* M. Heurteloup.

(Commissaires, MM. Velpeau, Jobert de Lamballe, Civiale.)

« Quelle que soit la perfection des agents mécaniques qu'emploie maintenant la lithotripsie scientifique, quel que soit le pouvoir qu'elle permet de déployer pour détruire la pierre dans la vessie, il est cependant des cas où cette opération ne peut être pratiquée avec espoir de réussite. Il est surtout des cas où il ne faut pas exténuer le malade atteint de la pierre par des tentatives inutiles de broiement, et où il faut lui réserver toutes ses forces pour supporter l'opération de la taille, qui, faite à propos, reste le seul moyen d'obtenir la guérison. Il est aussi une circonstance où cette dernière opération est une ancre de salut, c'est lorsque la lithotripsie ne pouvant être

continuée nécessite la prompte extraction des fragments de pierres résultant de la lithotripsie commencée.

» Mais la taille a été jusqu'ici une opération dangereuse devant laquelle le malade et même le chirurgien ont justement reculé, et dans la crainte qu'elle inspire on trouve une raison naturelle de n'y avoir recours qu'à la dernière extrémité. Or, cette dernière extrémité implique l'idée de danger plus grand, danger qui s'accroît en raison du temps perdu et des atermoiements. Il était donc bien nécessaire d'amoindrir le danger de la taille pour que, dans le cas où la lithotripsie serait d'une opportunité douteuse, on pût avoir recours avec plus de sécurité à la première de ces opérations. C'est dans le but d'apporter cette amélioration dans la cystotomie que j'ai imaginé de la pratiquer sans intéresser la vessie elle-même et en intéressant seulement l'urètre à sa partie profonde, en un mot de convertir la cystotomie en simple urétrotomie. On comprendra en quoi consiste cette nouvelle opération si l'on prend en considération ces trois faits que j'exprime sommairement sans entrer pour le moment dans des détails trop précis d'anatomie.

» *Premier fait.* — Si dans un cadavre on introduit dans le col de la vessie ouverte le doigt, on trouve que ce col se dilate, et si l'on pousse, on est arrêté; mais cet arrêt n'est bien manifeste que lorsque le doigt arrive à la partie postérieure de la portion membraneuse de l'urètre. On sent que le col se dilaterait encore si le doigt pouvait franchir cette partie membraneuse. De là on conclut qu'une dilatation plus grande est empêchée par l'urètre et non pas par le col.

» *Deuxième fait.* — Si sur ce même cadavre on coupe complétement l'urètre perpendiculairement à son axe et au niveau du col, on trouve qu'en introduisant dans la vessie un instrument dilatateur de l'extérieur à l'intérieur et en le ramenant à l'état d'expansion dans le col, ce col obéit à la dilatation à un degré très-considérable sans se rompre, et l'on conclut que ce n'est pas le col lui-même qui fait obstacle à ce qu'une pierre assez volumineuse soit extraite. Cette dilatation est plus considérable si l'on a pratiqué deux mouchetures opposées sous la membrane fibreuse qui entoure le col.

» *Troisième fait.* — Si sur un autre cadavre on fait un incision ou une *ouverture* longitudinale à la partie inférieure de la portion membraneuse de l'urètre, on détermine une boutonnière à cette partie membraneuse, boutonnière qui, dilatée, peut laisser passer une pierre d'un assez grand volume. On conclut alors que l'obstacle présenté par le canal lui-même peut être surmonté lorsqu'il s'agit d'extraire une pierre.

» Ainsi sans couper le col, et conséquemment sans intéresser la vessie, on peut faire passer une pierre de l'intérieur à l'extérieur de cet organe.

» Telle est l'opération nouvelle que j'ai déjà pratiquée plusieurs fois avec succès; j'ai nommé cette opération *taille sous-pubienne membraneuse*, parce que la partie membraneuse de l'urètre est seule intéressée. On pourrait aussi l'appeler *taille boutonnière*.

» Chez le premier malade sur lequel j'ai pratiqué cette taille, j'ai rencontré une pierre d'oxalate de chaux. Appelé pour pratiquer la lithotripsie, les instruments aidés de la percussion la plus forte ne purent démolir cette pierre, et je fus obligé d'avoir recours à l'extraction de la pierre que je présente au moyen de l'opération sanglante : c'est une pierre murale d'oxalate de chaux. Cette extraction ne présenta aucune difficulté.

» Le deuxième malade fut soumis à l'opération de la taille, parce que, avec une pierre très-volumineuse, il était affligé d'une disposition à des orchites répétées qui passaient d'un testicule à l'autre avec un développement extrêmement considérable. Naturellement je dus craindre de voir la lithotripsie entravée par un de ces accidents qui, se produisant sans causes appréciables, devaient se produire immanquablement après les séances de lithotripsie, soit par suite des manœuvres, soit par suite de la présence des fragments. Or ces manœuvres devaient présenter de la difficulté et la pierre donner lieu à beaucoup de fragments si on en juge par son volume. Cette pierre d'acide urique présente à l'état sec $5\frac{1}{2}$ centimètres de longueur, $4\frac{1}{3}$ de largeur, $2\frac{1}{4}$ d'épaisseur et 16 centimètres de circonférence. Cette pierre nécessita pour l'extraire des tractions laborieuses, parce que la vessie, partagée en deux par une cloison transversale, ne permet pas à la tenette de la prendre en long; malgré toutes les manœuvres faites pour la prendre suivant sa longueur, elle sortit prise en travers. Or, cette position aurait rendu l'extraction laborieuse lors même qu'on aurait coupé le col et la prostate comme dans la taille bilatérale.

» Le troisième malade enfin, par une disposition particulière, avait vu en onze mois sa vessie se rétrécir au point de ne pouvoir plus contenir la moindre goutte d'urine. Depuis onze mois, toutes les trois ou quatre minutes, il était sous l'empire de douleurs intolérables. L'injection poussée avec la plus grande force ne pouvait entrer qu'à la dose de quelques grammes. La lithotripsie fut tentée sur le désir de la famille. Mais, malgré le chloroforme, la vessie ne se distendit pas davantage, et l'instrument ne put s'ouvrir, et conséquemment ne put saisir la pierre qui, bien qu'assez volumineuse, aurait été facilement détruite par le *percuteur*. La *taille mem-*

braneuse fut donc pratiquée, et le malade guérit comme les deux autres. Cette pierre, parsemée d'aspérités aiguës, explique les douleurs intolérables et le rétrécissement de la vessie.

» Les conséquences de cette taille doivent particulièrement frapper.

» 1°. Le col n'étant pas divisé se contracte presque immédiatement après l'opération, et le malade sent le besoin d'uriner et indique le moment où il lui est nécessaire de le faire; d'où il faut conclure que la vessie reste et fonctionne dans son état normal. Dans la taille latéralisée ou bilatérale, les urines coulent par l'ouverture béante.

» 2°. L'hémorragie n'est pas à craindre, car les vaisseaux profonds sont toujours respectés.

» 3°. L'opération est souvent réduite à une simple boutonnière, et le rétablissement est naturellement plus prompt. Il est plus prompt à ce point que le troisième malade cité a senti le besoin d'uriner le soir même de l'opération, et que le surlendemain il pissait par le canal, et cela complétement; il y a eu réunion par première intention, et cela est remarquable.

» 4°. Le dilatateur donne à la vessie une force qui rend facile l'extraction complète des fragments, cet organe tiré en avant vient présenter son intérieur à la vérification faite par le doigt.

» Les trois malades étaient d'un âge assez avancé, tous les trois présentaient un périné profond et graisseux qui ne permit d'atteindre le cathéter qu'à une profondeur de 9 à 12 centimètres. Tous les trois, plongés dans le sommeil anesthésique, n'eurent aucune conscience de l'opération; à peine de la fièvre se montra-t-elle sur le deuxième malade, les deux autres n'en eurent pas. Je n'assujettis les deux derniers à aucune position particulière, je les laissai se coucher sur les deux côtés indifféremment; ils se trouvèrent bien de cette possibilité de changer de position, et je regrette de ne l'avoir pas permis au premier de ces malades.

» J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie les instruments avec lesquels je pratique l'opération de la *taille sous-pubienne membraneuse*. Ces instruments consistent en deux bistouris, l'un convexe et l'autre droit, en un cathéter cannelé; en un *dilatateur sur cathéter*, en un *dilatateur sur doigt*, et un *moucheteur*, pour être employé dans le cas de grosse pierre, et enfin en tenettes de différentes grandeurs et en un gorgeret.

» Je fais cette opération, le malade étant placé sur le lit statique qui me sert à pratiquer la lithotripsie. Je trouve dans cette disposition de nombreux avantages. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note pour servir à l'histoire de l'action de la santonine sur l'économie animale; par* **M. Mialhe.**

(Commissaires, MM. Pelouze, Bernard.)

« Le travail de M. le Dr de Martini a signalé, en outre des effets produits sur la vision par l'absorption de la santonine, un phénomène très-important de la coloration de l'urine. M. Leroy d'Etiolles a confirmé par des faits qui lui sont propres ces phénomènes de coloration soit verte, soit jaune-verdâtre, soit jaune-orangé.

» Nous aussi, nous avons été à même, depuis deux ans, de remarquer ces mêmes colorations de l'urine après l'absorption de la santonine; et nous avons constaté que cette urine prenait, sous l'influence des alcalis, une couleur rouge-orangé foncé tout à fait caractéristique; nous avons pensé que ces phénomènes de coloration devaient être attribués à une oxydation intra-vasculaire. Pour en avoir la preuve, nous avons soumis la santonine à l'action de certains agents oxydants, notamment l'acide azotique bouillant, et nous avons obtenu un produit qui, après saturation, donne à l'eau une couleur jaune-verdâtre analogue à la couleur que prend l'urine sous l'influence de la santonine. Traitant ensuite cette liqueur par une base alcaline, nous avons vu se produire immédiatement une coloration rouge-orangé foncé, identique à celle que donne, par l'addition d'un alcali, l'urine sécrétée après l'ingestion de la santonine.

» Ainsi la santonine n'échappe pas aux lois que nous avons formulées (1) pour l'oxydation des substances organiques dans l'économie animale. Elle subit dans le sang l'action comburante de l'oxygène, avec lequel elle se trouve mise en contact par l'acte incessant de la respiration. Cette oxydation donne lieu à un produit nouveau qui, par sa pénétration dans les humeurs de l'œil, normalement incolores, détermine ces phénomènes de coloration. L'œil ainsi affecté voit les objets colorés en jaune verdâtre, ce qui est le plus ordinaire; d'autres fois, il les voit revêtus des couleurs complémentaires.

» Or, dans ces phénomènes, il nous semble qu'on doit reconnaître deux causes : la première se rapportant à l'action chimique qui produit un ictère passager et détermine pour la vision la coloration en jaune ou jaune verdâtre; la deuxième résultant de la sensation nerveuse consécutive qui donne lieu à la production des couleurs complémentaires. »

---

(1) *Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique*, pages 19 et suivantes.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur la distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs, en partant de l'hypothèse d'un seul fluide; par* **M. Renard.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Lamé.)

« Plusieurs physiciens de nos jours, frappés de l'insuffisance de la théorie des deux fluides pour expliquer les phénomènes électriques, ont émis l'opinion, sans toutefois y donner suite, que « ces phénomènes dépendent très-» probablement de l'action combinée des particules de la matière et du » fluide éthéré qui remplit l'univers (de la Rive). » L'auteur du présent Mémoire, à qui cette opinion a paru la plus probable jusqu'à présent, se propose de soumettre la question au calcul; et d'abord, il a cru devoir reprendre les travaux de Poisson sur la distribution de l'électricité à la surface des corps, travaux qui ont si puissamment contribué à faire prévaloir la théorie des deux fluides. En regardant l'éther comme un fluide *pondérable*, analogue aux fluides ordinaires, il établit rapidement l'expression du flux électrique, puis les équations de l'équilibre de l'électricité dans différents systèmes de coordonnées.

» Comme première application de ces équations, il examine le cas d'un conducteur indéfini et arrive à ce résultat : « 1° Que le flux électrique, en » chaque point du milieu, est directement proportionnel à l'intensité de la » source électrique, et inversement proportionnel au carré de la distance » du point au centre de la source; 2° que l'action due au flux électrique » sur un obstacle quelconque, par exemple sur la balance de Coulomb, » est proportionnelle aux flux. » Ce résultat lui paraît précieux en ce que, pour mesurer ce que Coulomb appelle la *densité électrique* à la surface d'un corps, il se trouve ramené à déterminer l'expression du flux. En cela, il croit arriver à quelque chose d'aussi satisfaisant que Poisson, qui admet que l'action sur la balance est proportionnelle à l'épaisseur de la couche. Il remplace une hypothèse par une démonstration.

» Comme seconde application, l'auteur examine le cas d'un ellipsoïde. Après avoir donné l'expression du flux en chaque point, il conclut, comme cas particulier, qu'aux sommets les flux électriques sont entre eux comme les axes qui aboutissent à ces sommets. De là il passe au cas d'un sphéroïde, et au cas de deux sphères mises en présence l'une de l'autre. Dans ces deux

derniers exemples, que Poisson a surtout examinés, il démontre qu'il est permis de remplacer, dans les calculs, ce que l'illustre mathématicien appelle l'épaisseur de la couche électrique par une quantité proportionnelle au flux; ce qui le conduit aux mêmes résultats. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Recherches sur la structure de l'appareil à venin de la vipère; par* **M. J.-Léon Soubeiran.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Duméril, de Quatrefages.)

« ... La *glande à venin* doit incontestablement être rangée parmi les glandes en grappes, dites composées (1); on en voit très-distinctement les divers *acini*, disposés avec beaucoup de régularité le long des canaux excréteurs, comme les barbes d'une plume des deux côtés de la tige, ou mieux encore comme les folioles d'un feuille pennée : cette dernière comparaison me semble d'autant mieux être l'expression de ce qui existe, que de même qu'il y a des feuilles dans lesquelles la disposition pennée se montre non-seulement pour les pétioles secondaires, mais aussi pour les pétioles tertiaires, de même chaque agglomération primitive d'*acini* le long du canal excréteur contribue à former un ensemble de divisions plus complexes et disposées suivant la même symétrie sur un canal excréteur commun, où viennent déboucher tous les canaux primitifs. Le nombre des divisions lobulaires les plus complexes varie suivant les individus; je l'ai trouvé en général de six, sept et huit, en faisant abstraction d'un certain nombre de lobules secondaires placés sur l'origine du canal excréteur.

» Vers la partie médiane du canal excréteur, à peu près au-dessous du bord inférieur de l'orbite, est un renflement ovoïde, présenté jusqu'ici comme une sorte de réservoir du venin, où celui-ci serait accumulé pour servir au fur et à mesure des besoins de l'animal, et décrit comme étant un réservoir simple. Très-facilement appréciable à l'œil nu, ce renflement présente un diamètre longitudinal de $0^{m},003$ et transversal de $0^{m},001$ (du reste, il y a d'assez grandes variations en rapport avec le volume des individus, et la quantité du liquide qu'il renferme). En l'examinant, même à un faible grossissement sous le microscope, on voit tout autour de ses parois un système de follicules simples, qui viennent déboucher dans sa cavité,

---

(1) Pour isoler cette glande, j'ai mis à profit la propriété que présente l'acide tartrique en dissolution étendue dans l'eau de détruire la matière des muscles et les parties tendineuses en respectant l'appareil glandulaire lui-même.

et forment un appareil spécial non encore décrit par les auteurs. Ces follicules, réunis surtout en plus grand nombre vers l'extrémité maxillaire que vers l'extrémité glandulaire, sont très-allongés, d'une longueur de $0^{mm},04$ à $0^{mm},06$ sur une largeur de $0^{mm},01$ à $0^{mm},02$.

» La nécessité d'un réservoir spacieux, pour contenir le venin, tel que l'ont décrit et figuré les auteurs, ne me semble pas bien démontrée, et je suis plus disposé à croire que, chez la vipère, la sécrétion se fait d'une manière active seulement au moment où le besoin d'un afflux de liquide se fait sentir, exactement comme il y a augmentation d'activité dans la sécrétion de la salive chez l'homme au moment du repas. Si le liquide sécrété ne s'écoule pas continuellement par le canal du crochet, cela tient à ce que le crochet, en se repliant le long de l'os palato-maxillaire, détermine un pli prononcé dans la direction du conduit, et, par suite, obture le canal en rapprochant ses parois l'une contre l'autre. Quand, au contraire, le crochet est redressé, le pli disparaît et l'écoulement du fluide venimeux n'éprouve plus d'obstacles. »

CHIRURGIE. — *Observation d'une tumeur sous-cutanée douloureuse, enlevée à l'aide d'une seule cautérisation linéaire*; *par* M. le Dr A. Legrand. (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Velpeau, J. Cloquet.)

« Je fus consulté, le 26 juin dernier, par un jeune homme de dix-neuf ans pour une petite tumeur qu'il portait sur le bras gauche à la pointe du deltoïde. Cette tumeur, du volume d'un petit haricot, de forme irrégulière et faisant, sous la peau où elle avait conservé une assez grande mobilité, une saillie rugueuse, devenait douloureuse dans certains mouvements du bras et quand on la pressait : c'était évidemment une de ces tumeurs étudiées par Wood et qu'il a nommées *tumeurs sous-cutanées douloureuses*. — Le 29 juin j'attaquai cette tumeur à l'aide de la cautérisation linéaire appliquée parallèlement à son plus grand axe... Dix-sept jours après cette unique cautérisation, j'ai pu enlever avec l'escarre la tumeur elle-même sans exciter ni douleur ni perte de sang. Cette ablation a été presque immédiatement suivie de la cautérisation.

» M. Ch. Robin, qui a bien voulu analyser cette tumeur, l'a trouvée composée de carbonate de chaux et de magnésie avec un peu de phosphate calcaire. C'est un genre d'altération, au dire du savant micrographe, qui se produit fréquemment dans les glandes sébacées de la peau. »

CORRESPONDANCE.

« M. **Payen** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du Rapport d'une Commission spéciale, rédigé par *M. Duchartre,* sur les produits de l'Algérie qui ont figuré à la dernière exposition de la Société impériale et centrale d'Horticulture. »

M. **Dumas** communique l'extrait suivant d'une Note de *M. Hermann Callmann* sur le *valérianate d'atropine cristallisé.*

« Je suis parvenu à obtenir le valérianate d'atropine cristallisé. Ce sel se présente sous forme de croûtes parfaitement blanches et légères ; sa cristallisation semble appartenir au système rhomboïdal, et les faces des cristaux sont très-brillantes.

» A la température de 20 degrés, ces cristaux se ramollissent et se liquéfient à 32 degrés. Sous la double influence de l'air et de la lumière, ces cristaux ne tardent pas à se colorer en jaune. L'acide carbonique de l'air déplace une certaine quantité d'acide valérianique reconnaissable à son odeur caractéristique.

» Je me suis assuré que ce sel présente les diverses réactions des sels d'atropine et des valérianates.

» Extrêmement soluble dans l'eau, le valérianate d'atropine est moins soluble dans l'alcool et encore moins dans l'éther.

» Je donne ici le résultat de deux analyses de ce sel desséché à la température ordinaire dans le vide :

	Trouvé. I.	Trouvé. II.	Calculé.
C	66,40	66,20	66,00
H	8,90	8,81	8,50
O, Az	24,70	24,99	25,50
	100,00	100,00	100,00

» D'après les formules connues de l'atropine et de l'acide valérianique, ces analyses me permettent d'établir la formule suivante pour le valérianate d'atropine cristallisé :

$$C^{10}H^{9}O^{3}, C^{34}H^{23}AzO^{6} + 2HO. »$$

CHIMIE ORGANIQUE. — *Transformation de l'aldéhyde en acétal;* *par* **MM. Ad. Wurtz** *et* **Frapolli.**

« Dans la séance de l'Académie du 14 décembre 1857, l'un de nous a annoncé la découverte d'un chlorure organique dérivé de l'aldéhyde et qui a été obtenu par l'action du perchlorure de phosphore sur ce corps. Indépendamment du mode de préparation, on a indiqué son point d'ébullition (58 degrés) et sa composition, qui est représentée par la formule $C^4H^4Cl^2$. On voit qu'il est isomérique avec la liqueur des Hollandais. Nous le nommons *chlorure d'éthylidène*. Il se forme en vertu de la réaction suivante :

$$\underbrace{C^4H^4O^2}_{\text{Aldéhyde.}} + \underbrace{PhCl^5}_{\text{Perchlorure de phosphore.}} = \underbrace{C^4H^4Cl^2}_{\text{Chlorure d'éthylidène.}} + \underbrace{PhO^2Cl^3}_{\text{Chloroxyde de phosphore.}}$$

Depuis, ce corps a été obtenu et décrit par M. A. Geuther (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, mars 1858). Il nous a semblé qu'il pouvait servir à opérer la transformation de l'aldéhyde en acétal, et nous attachions quelque intérêt à cette expérience, l'un de nous ayant démontré récemment que le glycol traité par le sodium et l'iodure d'éthyle ne donne pas de l'acétal, mais un isomère de ce corps, le diéthylglycol. Il nous a paru intéressant de poursuivre cette synthèse de corps isomères.

» On pouvait espérer qu'en traitant le chlorure d'éthylidène par l'éthylate de soude, il se formerait de l'acétal en vertu de la réaction suivante :

$$C^4H^4Cl^2 + \underbrace{2\left\{\begin{matrix}C^4H^5\\Na\end{matrix}\right\}O^2}_{\text{Ethylate de soude.}} = 2\,NaCl + \underbrace{\left\{\begin{matrix}C^4H^2\\(C^4H^5)^2\end{matrix}\right\}O^4}_{\text{Acétal.}}$$

» Le résultat n'a pas répondu à cette attente; du moins le produit principal de l'action dont il s'agit n'est pas de l'acétal, mais un gaz chloré renfermant C^4H^3Cl, identique par sa composition et par ses propriétés au chlorure d'aldéhydène ou éthylène chloré dérivant de la liqueur des Hollandais. Nous avons démontré cette identité par deux méthodes : 1° en déterminant la solubilité des deux gaz dans l'eau et dans l'alcool; 2° en traitant par le chlore le gaz dérivé de l'aldéhyde. D'après nos expé-

riences :

1 vol. d'eau dissout à 25 degrés 0,81 vol. d'éthylène chloré C^4H^3Cl provenant de la liqueur des Hollandais.

1 vol. d'eau dissout à 25 degrés 0,81 vol. de chlorure d'aldéhydène C^4H^3Cl provenant de l'aldéhyde.

1 vol. d'alcool absolu absorbe à 22°,9, 54,5 vol. d'éthylène chloré.

1 vol. d'alcool absolu absorbe à 22°,5, 55,1 vol. de chlorure d'aldéhydène.

» Le chlorure d'aldéhydène dérivé de l'aldéhyde absorbe le chlore et forme un composé $C^4H^3Cl^3$, identique à celui que M. Regnault a obtenu en traitant par le chlore le gaz obtenu avec la liqueur des Hollandais.

» L'identité ainsi démontrée de ces deux gaz nous paraît un fait curieux ; elle marque la relation intime et le point de rencontre pour ainsi dire de deux séries de composés isomériques, les uns dérivés du glycol, les autres de l'aldéhyde.

» L'un de nous a montré récemment que le glycol en se déshydratant donne de l'aldéhyde; mais, par un caprice d'isomérie, l'aldéhyde ne régénère plus les composés du glycol. Ainsi le chlorure d'éthylidène diffère de son isomère la liqueur des Hollandais; le composé intéressant que M. Geuther vient d'obtenir en combinant l'aldéhyde à l'acide acétique anhydre diffère du glycol diacétique, l'acétal diffère du diéthylglycol. Mais ces deux séries, quoique distinctes, offrent une connexion intime. Nous prouvons la possibilité de passer de l'une dans l'autre. C'est le chlorure d'aldéhydène qui forme le pont.

» En raison des différences qui existent entre les affinités du chlore, du brome et de l'iode, on voit souvent réussir avec les bromures et les iodures des réactions qui échouent avec les chlorures. La chimie organique offre beaucoup d'exemples de cette particularité. En voici un nouveau. Le bromure d'éthylidène donne de l'acétal lorsqu'on le traite par l'éthylate de soude. La réaction est représentée par l'équation qui se trouve formulée plus haut. Elle s'accomplit avec une singulière énergie. La difficulté de cette expérience consiste dans la préparation du bromure d'éthylidène. Ce corps prend naissance lorsqu'on fait arriver des vapeurs d'aldéhyde dans du pentabromure de phosphore refroidi. Il se forme du bromoxyde de phosphore et du bromure d'éthylidène. Il ne faut point songer à séparer ces deux corps par la distillation fractionnée; le bromure organique se décomposerait. On se débarrasse du bromoxyde en introduisant dans le mélange des morceaux de glace avec lesquels on l'agite et qu'on renouvelle à mesure

qu'ils fondent. On obtient ainsi un liquide jaune, dense, insoluble dans l'eau, se décomposant rapidement au contact de ce liquide pour peu que la température s'élève, émettant continuellement des vapeurs d'acide bromhydrique et qu'il est impossible, en raison de cette facile altération, non-seulement de préparer à l'état de pureté, mais même de conserver sans décomposition. Ce liquide est le bromure d'éthylidène. Nous en donnons des analyses. Voici celle de l'acétal, qu'il a formé en réagissant sur l'éthylate de soude :

	Expériences.			Théorie.
Carbone........	61,2	»	C^{12}....	61,02
Hydrogène......	»	12,08	H^{14}....	11,86
			O^{4}....	27,12
				100,00

» La transformation de l'aldéhyde en acétal à l'aide du bromure d'éthylidène est une opération très-laborieuse. Elle réussit facilement à l'aide du procédé suivant, qui permet de la réaliser en deux phases parfaitement distinctes et par conséquent de suivre pas à pas cette curieuse transformation.

» On ajoute à de l'aldéhyde deux fois son volume d'alcool absolu, on place le liquide dans un mélange réfrigérant et on y fait passer jusqu'à refus un courant de gaz chlorhydrique. L'opération terminée, on trouve deux couches dans le vase, une couche éthérée supérieure que l'on recueille, une couche aqueuse inférieure saturée d'acide chlorhydrique qu'on rejette. Le liquide éthéré renferme du chlore au nombre de ses éléments. Il représente un composé intermédiaire entre l'acétal et le chlorure d'éthylidène.

» Sa composition est représentée par la formule

$$C^8H^9ClO^2 = \left\{\begin{matrix} \left.\begin{matrix} C^4H^4 \\ C^4H^5 \end{matrix}\right\} O^2, \\ Cl \end{matrix}\right.$$

dans laquelle le chlore tient la place du groupe C^4H^5, O^2 de l'acétal $\left\{\begin{matrix} C^4H^4 \\ C^4H^5 \\ C^4H^5 \end{matrix}\right\} \begin{matrix} O^2 \\ O^2. \end{matrix}$

Il se forme en vertu de la réaction suivante :

$$C^4H^4O^2 + C^4H^6O^2 + HCl = C^8H^9ClO^2 + H^2O^2.$$

En voici l'analyse :

	Expériences. Produit bouillant de 95 à 97°.	vers 98°.		Théorie.
Carbone........	45,14	»	C^8.....	44,24
Hydrogène.....	9,51	»	H^9....	8,29
Chlore.........	»	30,34	Cl.....	32,72
Oxygène.......	»	»	O^2.....	14,75
				100,00

» Le corps se décomposant partiellement par la distillation, on ne pouvait pas espérer que l'analyse fût plus correcte.

» En réagissant sur l'éthylate de soude, le composé $C^8H^9ClO^2$ donne du chlorure de sodium et de l'acétal :

$$C^8H^9ClO^2 + \underbrace{\left\{\begin{matrix} C^4H^5 \\ Na \end{matrix}\right\}O^2}_{\text{Ethylate de soude.}} = ClNa + \underbrace{C^{12}H^{14}O^4}_{\text{Acétal.}}$$

» L'alcool obtenu possède toutes les propriétés que M. Stas attribue à ce corps. Il bout à 104 degrés. Il a donné à l'analyse les résultats suivants :

	Expériences.			Théorie.
Carbone.......	61,36	60,80	C^{12}.....	61,08
Hydrogène.....	12,40	12,36	H^{14}.....	11,86
			O^4.....	27,06
				100,00

» L'acétal et le diéthylglycol sont isomériques. La différence de leur constitution réside probablement dans quelque différence de structure des radicaux C^4H^4, dont l'un, l'éthylène, entre dans la composition du diéthylglycol, tandis que l'autre, l'éthylidène, est la base de l'aldéhyde et de l'acétal. Au reste, l'expérience seule peut prononcer à cet égard, et toute hypothèse à l'aide de laquelle on chercherait à expliquer ces curieuses relations d'isomérie serait prématurée. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Transformation des di-amides. Cyanate et sulfocyanure de phényle; par* **A. W. Hofmann.**

« En m'occupant, il y a dix ans, de l'étude de l'aniline, j'ai découvert deux corps bien cristallisés, la carbanilide di-phényl-carbamide) et la sulfocarbanilide (di-phényl-sulfocarbamide) qui prennent naissance dans un grand nombre de réactions. Le premier de ces corps se produit par l'action du gaz phosgène sur l'aniline; le second s'obtient facilement et en grande abondance dans l'action réciproque de l'aniline et du sulfure de carbone. La composition et la constitution de ces corps les rapprochent évidemment de l'urée et du sulfocyanure d'ammonium.

» Leur formation présente en outre une analogie manifeste avec celle de ces derniers composés, car des expériences récentes ont constaté la production de l'urée par l'action réciproque du gaz phosgène et de l'ammoniaque, tandis que la génération du sulfocyanure d'ammonium est un fait établi depuis longtemps. Cependant, en comparant la nature chimique de ces quatre corps, l'analogie commence à disparaître; car, tandis que l'urée présente les caractères d'une base et que la nature saline du sulfocyanure d'ammonium est bien définie, la carbanilide et la sulfocarbanilide paraissent être des substances parfaitement indifférentes.

» Néanmoins, en prenant en considération la différence existant entre les propriétés chimiques de l'urée et celles du sulfocyanure d'ammonium, et le fait que la constitution saline du premier corps est plus cachée que celle du sulfocyanure, il m'a paru intéressant d'étudier l'action d'agents plus puissants sur la carbanilide pour y dévoiler une constitution saline semblable. L'expérience a réalisé cette prévision.

» Dans le but de confirmer cette idée, j'ai essayé de scinder les deux corps en question d'après les équations suivantes :

$$\underbrace{C^{26}H^{12}Az^2O^2}_{\substack{\text{Carbanilide} \\ \text{di-phényl-carbamide.}}} = \underbrace{C^{12}H^7Az}_{\text{Phénylamine.}} + \underbrace{C^{14}H^5AzO^2}_{\text{Cyanate de phényle.}},$$

et

$$\underbrace{C^{26}H^{12}Az^2S^2}_{\substack{\text{Sulfocarbanilide.} \\ \text{di-phényl-sulfocarbamide.}}} = \underbrace{C^{12}H^7Az}_{\text{Phénylamine.}} + \underbrace{C^{12}H^5AzS^2}_{\substack{\text{Sulfocyanure} \\ \text{de phényle.}}},$$

basées sur les transformations analogues de l'urée et du sulfocyanure d'am-

monium. En effet, on a :

$$\underbrace{C^2H^4Az^2O^2}_{\text{Urée.}} = \underbrace{AzH^3}_{\text{Ammoniaque.}} + \underbrace{C^2HAzO^2}_{\text{Acide cyanique.}},$$

$$\underbrace{C^2H^5Az^2S^2}_{\text{Sulfocyanure d'ammonium.}} = \underbrace{AzH^3}_{\text{Ammoniaque.}} + \underbrace{C^2HAzS^2}_{\text{Acide sulfocyanhydrique.}}.$$

» Ces réactions se sont produites sans trop de difficultés. Il m'a suffi pour cela de faire agir sur ces composés des substances capables de fixer l'aniline, telles que l'acide phosphorique anhydre, le chlorure de zinc et même le gaz chlorhydrique.

» Comme la carbanilide présente d'assez grandes difficultés dans sa préparation, je lui ai substitué avec succès l'oxanilide. En effet, la distillation de cette substance avec l'acide phosphorique anhydre paraît être le meilleur procédé pour obtenir le cyanate de phényle en quantités un peu considérables. On peut admettre que dans la première phase de la réaction, l'oxanilide se change en carbanilide en vertu de l'équation

$$\underbrace{C^{28}H^{12}Az^2O^4}_{\text{Oxanilide.}} = C^2O^2 + \underbrace{C^{26}H^{12}Az^2O^2}_{\text{Carbanilide.}}.$$

» Les propriétés chimiques et les transformations du cyanate phénylique ayant été décrites avec détails dans un Mémoire qui remonte à près de dix années, je me contenterai de mentionner une métamorphose très-remarquable que ce corps subit sous l'influence de la triéthylphosphine. A peine les deux matières sont-elles mises en contact, qu'une élévation de température se manifeste et que le liquide se prend en masse. Le nouveau produit qui prend naissance alors même qu'on n'ajoute qu'une goutte de triéthylphosphine au cyanate de phényle, se dissout facilement dans l'alcool bouillant et s'en sépare par le refroidissement sous la forme de magnifiques tables rectangulaires, c'est le *cyanurate de phényle*.

» Le sulfocyanure de phényle se produit très-facilement par la distillation de la sulfocarbanilide avec de l'acide phosphorique anhydre. Purifié par une nouvelle rectification sur cet acide, ce corps se présente sous la forme d'un liquide incolore, transparent, d'une densité de 1,135 à 15°,5; il bout régulièrement à 222 degrés sous la pression de $0^m,762$. L'odeur du sulfocyanure de phényle, aromatique et piquante tout à la fois, rappelle celle

de la moutarde. Le corps en question peut être en effet considéré comme l'huile de moutarde de la série phénique.

» En effet, on a :

Huile de moutarde, sulfocyanure d'allyle... $C^6H^5AzS^2 = C^6H^5, C^2AzS^2$;
Sulfocyanure de phényle.................. $C^{14}H^5AzS^2 = C^{12}H^5, C^2AzS^2$.

» Le sulfocyanure phénylique peut être distillé sur de l'eau pure, et même sur de l'acide chlorhydrique, sans éprouver la moindre altération. Les alcalis, au contraire, le décomposent très-facilement. Bouilli avec de la potasse alcoolique, il se transforme en sulfocarbanilide, et, en dernier lieu, en carbanilide.

» Chauffé lentement avec de la phénylamine, le sulfocyanure de phényle se concrète instantanément en se transformant en sulfocarbanilide :

$$\underbrace{C^{14}H^5AzS^2}_{\text{Sulfocyanure de phényle.}} + \underbrace{C^{12}H^7Az}_{\text{Phénylamine.}} = \underbrace{C^{26}H^{12}Az^2S^2}_{\text{Sulfocarbanilide.}}$$

» L'ammoniaque produit une réaction semblable et fournit un composé qui cristallise en aiguilles magnifiques. La formation de ce dernier s'explique en vertu de l'équation

$$\underbrace{C^{14}H^5AzS^2 + AzH^3}_{\text{Sulfocyanure de phényle.}} = \underbrace{C^{14}H^8AzS^2}_{\text{Phényl-sulfocarbamide.}}$$

Cette matière est la thiosinnamine de la série phénylique; comme la thiosinnamine, elle possède les caractères d'une base faible. Je n'ai pas réussi à obtenir des composés définis avec les acides chlorhydrique et sulfurique. Elle forme néanmoins des combinaisons avec le nitrate d'argent et le bichlorure de platine. La composition du sel platinique est exprimée par la formule

$$C^{14}H^8Az^2S^2, HCl, PtCl^2.$$

» Sous l'influence d'une dissolution bouillante de nitrate d'argent, la phényl-sulfocarbamide perd son soufre, auquel se substitue une quantité correspondante d'oxygène, et se transforme en phényl-carbamide.

» Le sulfocyanure de phényle se combine facilement avec un grand nombre d'ammoniaques composées. Jusqu'à présent je n'ai examiné que quelques-uns de ces corps, dont la composition d'ailleurs est indiquée par la théorie.

» Un mélange de sulfocyanure de phényle et de naphtylamine se concrète presque instantanément en produisant la *phényl-naphtyl-sulfocarbamide*

$$\underbrace{C^{14}H^5AzS^2}_{\text{Sulfocyanure de phényle.}} + \underbrace{C^{20}H^9Az}_{\text{Naphtylamine.}} = \underbrace{C^{34}H^{14}Az^2S^2}_{\text{Phényl-naphtyl-sulfocarbamide.}}$$

» La nouvelle matière, très-difficilement soluble dans l'alcool et l'éther, cristallise d'une solution bouillante en paillettes; par ses propriétés elle ressemble beaucoup à la di-phényl-sulfocarbamide, dont elle se rapproche aussi par la constitution. En effet

$$C^{34}H^{14}Az^2S^2 = Az^2 \left\{ \begin{matrix} (C^2S^2) \\ (C^{20}H^7)(C^{12}H^5) \\ H^2 \end{matrix} \right\}.$$

» Le mode de production du cyanate et du sulfocyanure de phényle, qui forme le sujet de cette Note, se prêtera facilement à la préparation d'un grand nombre de corps prévus par la théorie, mais que l'expérience n'a pas encore réalisés. Je rappellerai que jusqu'à présent on avait vainement essayé d'obtenir le cyanate et le sulfocyanure de phényle par la distillation des sulfophénates, soit avec du cyanate, soit avec du sulfocyanure potassique, procédés suggérés par les résultats obtenus antérieurement dans les séries méthylique, éthylique et amylique. Déjà M. Vincent Hall, qui travaille dans mon laboratoire, a obtenu, par les moyens que je viens de décrire, des dérivés semblables avec la naphtylamine. Ce sont des corps magnifiquement cristallisés, qui fournissent sous l'influence des agents chimiques des réactions parfaitement analogues à celles qu'on obtient avec les dérivés phényliques. »

MÉDECINE. — *Réponse à une réclamation de priorité soulevée récemment par* M. Abate, de Catane, *relativement aux causes des fièvres paludéennes.* (Extrait d'une Lettre de **M. Burdel.**)

« Qu'il me soit permis de faire sur la réclamation de M. Abate les observations suivantes :

» 1°. Les études ozonométriques auxquelles je me suis livré dans la Sologne n'ont été pour moi, ainsi que je l'ai démontré dans mon Mémoire, qu'un moyen de reconnaître et d'apprécier les *perturbations électrochimiques*

de l'air et du sol, car l'insuffisance et même l'absence de l'ozone est loin de suffire pour expliquer la cause du fléau paludéen.

» 2°. Les travaux de MM. Schœnbein, Simonin et Bœckel de Strasbourg, Scoutetten et Berigny de Versailles, qui datent déjà de plusieurs années, ont établi que l'insuffisance de l'ozone se remarquait surtout dans les villes, dans les salles d'hôpitaux, les grands centres de population, sans que pour cela cette diminution de l'ozone dans ces lieux ait développé la fièvre paludéenne.

» 3°. Enfin, si une question de priorité devait être élevée dans cette occasion, elle devrait l'être : par M. Bœckel fils, de Strasbourg, qui a signalé dans sa thèse inaugurale, 1856, le fait de la coïncidence de l'absence de l'ozone avec l'apparition des fièvres paludéennes; et aussi par M. Pourriau, du département de l'Ain, ainsi qu'on peut le voir dans le *Compte rendu de l'Académie des Sciences* (7 avril 1856). Cet auteur croit avoir démontré que l'affaiblissement de l'ozone atmosphérique coïncide avec l'apparition fréquente des fièvres pernicieuses de cette contrée.

» Mais encore, je le répète et mon Mémoire le constate, la diminution de l'ozone n'est là qu'un fait secondaire. »

Cette Note est renvoyée, comme l'avait été le Mémoire original, et comme la réclamation de M. Abate, à l'examen de la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie (1).

M. **Giraud-Teulon** adresse un exemplaire d'un opuscule *sur l'endiguement du Rhône* qu'il a publié en 1842, et dans lequel il avait émis des idées fort approchantes de celles qu'a développées *M. Dausse* dans un Mémoire lu à l'Académie le 5 juillet dernier.

En rappelant cette publication, l'auteur déclare d'ailleurs n'avoir nullement l'intention de soulever une question de priorité.

La Lettre et la brochure sont renvoyées, à titre de pièces à consulter, à la Commission des inondations.

M. **Cazenave**, en adressant de Bordeaux pour le concours des prix de Médecine et Chirurgie un travail imprimé sur le tremblement des mains

(1) Le travail imprimé de M. Burdel était destiné au concours pour le prix de Médecine et de Chirurgie; c'est par suite d'une erreur typographique qu'il avait été indiqué comme renvoyé à l'examen d'une Commission spéciale.

(*voir* au *Bulletin bibliographique*), y joint, conformément à une condition imposée aux concurrents, l'indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

M. Cazenave adresse en même temps un petit appareil destiné à soutenir les mains affectées de tremblement, et qu'il appelle *porte-plume*.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Doury adresse une nouvelle rédaction de son « Projet de langage universel de la numération », et demande que cette seconde rédaction, dans laquelle il présente son système notablement simplifié, soit substituée à la première.

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà désignés : MM. Lamé, Bertrand.)

M. Laroque soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un appareil qu'il désigne sous le nom de *compressomètre*.

(Commissaires, MM. Delaunay, Séguier.)

M. E. Rodriguez rappelle la présentation qui a été faite en son nom par *M. Montagne* du premier volume de son ouvrage intitulé : « Guide général de la navigation le long des côtes septentrionales et orientales de l'Amérique de Sud, depuis Rio de la Plata jusqu'au Para ».

Cet ouvrage, écrit en italien, avait été renvoyé, dans la séance du 27 août 1855, à l'examen de M. Daussy, avec invitation d'en faire l'objet d'un Rapport verbal. L'auteur prie l'Académie de vouloir bien lui faire connaître le jugement qui a été porté sur cet ouvrage.

(Renvoi à M. Daussy.)

La séance est levée à 4 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 6 septembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres de l'Institut impérial de France. Première série. Sujets divers d'érudition. Tome V, 2e partie. Paris, 1858; in-4°.

Des Appareils électriques des Poissons électriques; par M. A.-J. JOBERT (de Lamballe). Paris, 1858; in-8°, avec atlas in-folio.

Ministère de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics. Société impériale et centrale d'Horticulture. Rapport sur les produits de l'Algérie qui ont figuré à l'Exposition du mois de mai 1858. Paris, 1858; br. in-8°.

Note sur le Dioscorea batatas; par M. P. DUCHARTRE; br. in-4°.

Endiguement du Rhône. Observations présentées par un ingénieur; par M. Félix GIRAUD, *ancien élève de l'École Polytechnique, ancien officier d'artillerie.* Privas (Ardèche), janvier 1842; in-4°; une feuille et demie d'impression. (Renvoyé, à titre de pièce à consulter, à la Commission nommée pour les diverses communications de M. de Lesseps, relatives au percement de l'isthme.)

Nouvelle École électro-chimique ou chimie des corps pondérables et impondérables; par M. Émile MARTIN, de Vervins. Tome Ier, feuilles 26-31. Paris, 1858; in-8°.

Du tremblement des mains et des doigts, etc.; par M. J.-J. CAZENAVE. Paris, 1855; br. in-8°. (Concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Un mot à l'appui d'un nouveau plan comparatif des divers tracés conçus jusqu'à ce jour pour la canalisation de l'isthme de Suez; par M. A. TEYSSOT. Paris-Rennes, 1858; br. in-8°.

Traité sur le choléra, l'Art de guérir cette maladie; par M. BUISSON. Paris, 1855; ½ feuille in-8°. (Commission du legs Bréant.)

Traité sur l'hydrophobie ou rage, moyen de prévenir et de guérir cette maladie; par le même; une feuille in-8°.

Traité de Médecine, suite, n° 9; ½ feuille in-8°.

Relatorio... *Rapport sur le choléra-morbus qui a régné épidémiquement à l'hôpital de Sant' Anna; par* M. le Dr P.-F. DA COSTA ALVARENGA. Lisbonne, 1858; in-8°. (Commission du legs Bréant.)

Sui lavori... *Sur les travaux du chemin de fer de Civita-Vecchia, de Rome à la Magliana; par* M. le Professeur G. PONZI; une feuille in-4°.

Sulla... *Sur l'origine de l'aluminite et du kaolin de la Tolfa; par* le même; $\frac{3}{4}$ de feuille in-4°.

Astronomical... *Observations astronomiques, magnétiques et météorologiques faites à l'Observatoire royal de Greenwich, pendant l'année* 1856, *sous la direction de* M. G. BIDDEL AIRY, *astronome royal et publié par ordre du Conseil de l'Amirauté.* Londres, 1858; in-4°.

Philosophical... *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres pour l'année* 1857. Volume CXLVII, partie 3. Londres, 1858; in-4°.

A treatise... *Traité d'électricité théorique et pratique; par* M. Aug. DE LA RIVE. Tome III[e] et dernier, traduit en anglais pour l'auteur par M. Ch.-V. WALKER. Londres, 1858; in-8°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS D'AOUT 1858.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT, avec une *Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger; par* MM. WURTZ et VERDET, 3[e] série, t. LIII; août 1858; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. XII, n° 2; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles; 4[e] série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome VIII : Zoologie, n° 6; Botanique, n[os] 3 et 4; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; juillet 1858; in-8°.

Annales médico-psychologiques; 3[e] série, 4[e] année, n° 3; in-8°.

Annales télégraphiques; juillet-août 1858; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France; août 1858; in-8°.

Atti... *Actes de l'Institut impérial et royal vénitien des Sciences, Lettres et Arts;* 3[e] série, t. III, 8[e] livraison; in-8°.

Bibliothèque universelle. Revue suisse et étrangère; nouvelle période; t. II, n° 8; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* juin 1858; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXIII, n°s 21 et 22; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; 27e année; 2e série, t. IV, n° 7; in-8°.

Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe; 2e trimestre 1858; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; juillet et août 1858; in-8°.

Bulletin de la Société de l'Industrie minérale; t. III; 3e livraison, 1er trimestre 1858; in-8°, avec atlas in-fol.

Bulletin de la Société française de Photographie; août 1858; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 144; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1858, n°s 5-9; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XIII, 6e-9e livraisons; in-8°.

Il nuovo Cimento... *Journal de Physique et de Chimie pures et appliquées;* juillet 1858; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; nouvelle période, t. I, n°s 15 et 16; in-8°.

Journal de l'Ame; août 1858; in-8°.

Journal de la Section de Médecine de la Société académique du département de la Loire-Inférieure; 177e livraison; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; juillet 1858; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des mathématiques, publié par M. Joseph LIOUVILLE; avril, mai et juin 1858; in-4°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; août 1858; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n°s 31-33; in-8°.

La Correspondance littéraire; août 1858; in-8°.

L'Agriculteur praticien; n°s 21 et 22; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; t. XII, n°s 15 et 16; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; t. IV, n°s 8-11; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 39e et 40e livraisons; in-4°.

Le Progrès; Journal des Sciences et de la profession médicale; n°s 32-35; in-8°.

Le Technologiste; août 1858; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; juillet et août 1858; in-8°.

Magasin pittoresque ; août 1858; in-8°.

Montpellier médical : Journal mensuel de Médecine ; août 1858; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue ;* n°s 11-14; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres ;* vol. XVIII, n° 2; in-8°.

Répertoire de Pharmacie ; août 1858; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics ;* 6e année; n°s 15 et 16; in-4°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale ; n°s 15 et 16; in-8°.

Société impériale de Médecine de Marseille. Bulletin des travaux ; avril 1858; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture ; Bulletin des séances, Compte rendu mensuel rédigé par M. A. PAYEN; 2e série, t. XIII, n° 5; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires ; n°s 90-102.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie ; n°s 32-35.

Gazette médicale de Paris ; n°s 32-35.

Gazette médicale d'Orient ; août 1858.

La Coloration industrielle ; n°s 13 et 14.

La Lumière. Revue de la Photographie ; n°s 32-35.

L'Ami des Sciences ; n°s 31-35.

La Science pour tous ; n°s 35-38.

Le Gaz ; n°s 19-21.

Le Musée des Sciences ; n°s 14-17.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 SEPTEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Sur une dissertation de* M. Eugenio Albèri, *intitulée : Dell' Orologio a Pendolo di Galileo Galilei; par* **M. Biot.**

« M. le professeur Eugenio Albèri, le savant et consciencieux éditeur de la collection complète des œuvres de Galilée, récemment publiée à Florence, a désiré que je présentasse de sa part à l'Académie une dissertation dans laquelle il a réuni un ensemble de documents tendant à prouver, qu'en 1641, dans la dernière année de sa vie, Galilée avait conçu le projet d'appliquer le pendule aux horloges mécaniques pour modérer et régulariser la descente de leur poids moteur; qu'il avait arrêté dans son esprit toutes les dispositions propres à mettre cette idée en pratique, mais qu'étant alors privé de la vue, il avait confié l'exécution de ce plan à son fils, lequel l'aurait effectivement réalisé après la mort de son père; de sorte que Huyghens n'ayant annoncé et publié la même application que seize ans plus tard, en 1657, il faudrait désormais reporter à Galilée l'honneur d'une invention qui a été si utile à l'astronomie.

» En reconnaissant la parfaite exactitude des documents rassemblés par M. Albèri, et l'irréprochable fidélité avec laquelle il les expose; en y trouvant, comme lui, une nouvelle preuve du génie inventif de Galilée, je crois

que l'on en doit tirer une conséquence toute différente : c'est-à-dire qu'ils ne portent aucune atteinte à la gloire de Huyghens, et qu'ils n'affaiblissent en rien ses droits à la reconnaissance exclusive que l'astronomie, et les sciences d'observation en général, ont jusqu'à présent témoignée à sa mémoire pour le service qu'il leur a rendu. Voilà ce que je vais tâcher d'établir, aussi brièvement que peut le comporter une question de jurisprudence scientifique d'une telle importance. »

Ici, M. Biot expose la série des faits et des circonstances qui lui semblent justifier pleinement l'opinion qu'il vient d'émettre. Mais l'emploi de ces données exige une discussion trop étendue pour qu'il soit possible de l'insérer au *Compte rendu des séances de l'Académie*, et il se propose de la publier dans un des prochains cahiers du *Journal des Savants*.

RAPPORTS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Rapport verbal sur un ouvrage de* M. Bierens de Haan, *intitulé :* Recueil d'intégrales, *et inséré dans le* Recueil des Mémoires de la Société d'Amsterdam ; *par* **M. J. Bertrand.**

« L'ouvrage de M. Bierens de Haan me paraît de nature à rendre de grands services aux géomètres, et l'on doit beaucoup de reconnaissance à l'auteur pour les longues et pénibles recherches auxquelles il s'est livré.

» Il ne s'agit pas d'ailleurs d'une simple compilation. Sur plus de huit mille intégrales réunies dans ce volume, plus de deux mille ont été calculées par l'auteur. Pour celles-là, comme pour les autres, on a supprimé les démonstrations ; mais une note placée à côté du résultat indique la liste des ouvrages à consulter ou la formule antérieure sur laquelle repose la démonstration.

» Un pareil travail est appelé sans doute à recevoir plusieurs éditions. On me permettra, dans cette prévision, de signaler quelques modifications qui me sembleraient désirables. Parmi les intégrales mentionnées, il s'en trouve un assez grand nombre (quatre à cinq cents au moins) qui ne peuvent offrir la plus légère difficulté, même à des étudiants. On s'étonne, par exemple, de trouver des formules et des indications telles que celles-ci :

$$\int_0^{\delta} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arc \sin P \quad \text{(Raobe)},$$

$$\int_{-1}^{0} \frac{dx}{x} = -\infty \quad \text{(Cauchy)}.$$

» De pareilles formules appartiennent à tout le monde; elles grossissent inutilement le volume et rendent les recherches moins faciles. J'oserai également reprocher au savant auteur l'excessive modestie qui l'a empêché de supprimer des formules évidemment impossibles, proposées par des auteurs recommandables auxquels il en laisse la responsabilité.

» L'intégrale

$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{\infty} \cos x \, dx$$

est, par exemple, indéterminée et ne peut acquérir la valeur -1 rapportée dans l'ouvrage, que si l'on fait une convention toute particulière.

» La formule

$$\int_0^{\alpha} \frac{dx}{1-x^3} = \frac{1}{9}\pi - \frac{1}{3} l(-1)$$

ne peut également être considérée comme exacte qu'en vertu d'une certaine convention sans laquelle le premier membre serait infini. Je regrette qu'aucune indication n'en avertisse le lecteur qui n'aurait pas le moyen de consulter le Mémoire de M. Plana auquel on renvoie.

» J'ajouterai enfin que le premier nom cité en regard de chaque formule n'est pas toujours celui du véritable inventeur. On lit, par exemple, dès la seconde page, la valeur de l'intégrale

$$\int_0^1 (1-x)^{p-1} x^{q-1} \, dx$$

sous forme de produits infinis; la formule est due à M. Gauss, et non pas à M. Césa de Grély qui l'a donnée plus de dix ans après lui.

» On me pardonnera, j'espère, ces observations minutieuses sur un ouvrage excellent, que je ne saurais trop recommander dans son ensemble à l'attention des géomètres. Nos *Comptes rendus* leur rendent un véritable service en leur faisant connaître le travail du savant géomètre d'Amsterdam. »

MÉMOIRES LUS.

M. Junod lit un Mémoire ayant pour titre : *Description des perfectionnements qui permettent de réduire les grandes ventouses au quart de leur volume pour la facilité du transport.*

« Dès le début de mes recherches sur l'emploi de la grande ventouse,

j'ai jugé, dit M. Junod, que l'obstacle qui s'opposerait le plus à son emploi viendrait de son volume qui la rendait d'un transport trop difficile. J'ai cherché dès lors à obvier à cet inconvénient; mais les premières modifications que j'avais essayées ont présenté des inconvénients qui m'ont obligé à y renoncer : celles dont je viens aujourd'hui entretenir l'Académie, faites dans une direction différente, me paraissent avoir résolu complétement le problème. J'ai divisé la botte pneumatique en quatre parties qui s'ajustent entre elles au moyen de l'emboîtement dit à tabatière, et qui, quand elles sont démontées, viennent se loger les unes dans les autres, de manière à n'occuper plus que le quart du volume primitif.

» Les grandes ventouses destinées à agir sur le bras ont été jusqu'ici de peu d'usage, parce qu'elles étaient d'un emploi gênant : le bras y était placé étendu ou du moins formant un angle ouvert, et par l'effet du vide il se trouvait souvent entraîné d'une manière irrésistible au fond du tube. A l'aide de la ventouse que je mets aujourd'hui sous les yeux de l'Académie, cet inconvénient disparaît, le bras y étant fléchi à angle droit. Ce qui rend praticable cette position, c'est que la ventouse peut être démontée au niveau de l'articulation du coude. Dans son entier, elle est composée de trois pièces mobiles qui s'ajustent aussi par l'emboîtement à tabatière. »

Le Mémoire de M. Junod est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Serres, Velpeau et J. Cloquet.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CINÉMATIQUE. — *Mémoire sur les suraccélérations; par* **M. H. Resal.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Poncelet, Morin, Bertrand.)

« En cherchant à étendre les applications de la cinématique à la géométrie, j'ai été conduit, vers la fin de 1856, à étudier les propriétés de la dérivée géométrique de l'accélération par rapport au temps, à laquelle j'ai donné le nom de *suraccélération*. J'ignorais alors que dès 1845 M. Transon, en partant de considérations d'un autre ordre, s'était occupé du même sujet et était arrivé à plusieurs des théorèmes que je venais de démontrer de mon côté. M. Transon n'avait en vue qu'une certaine extension des principes de la mécanique, de sorte qu'il n'a été conduit à faire aucune application à la géométrie; de plus, il ne s'est occupé que du mouvement

d'un point. Toutefois je me plais à reconnaître qu'il avait introduit dès lors l'idée fondamentale que je développe dans ce Mémoire, car ce qu'il appelait *virtualité* n'est autre chose que ce que j'étudie ici sous le nom de *suraccélération*.

» De la considération du mouvement d'un point on déduit facilement le rayon de courbure de la développée des sections coniques, le rayon de torsion et les éléments relatifs à la surface polaire des lignes géométriques des surfaces cylindriques.

» Parmi les résultats nouveaux auxquels je suis parvenu je citerai les suivants :

« Lorsqu'un point se meut dans un plan, la suraccélération normale est égale au triple du cube de la vitesse divisé par le produit du rayon de courbure et de la moyenne géométrique entre les cordes que détermine la direction de l'accélération dans le cercle osculateur et la parabole osculatrice. »

« Dans le mouvement relatif d'un point, la suraccélération se compose : 1° de la suraccélération d'entraînement prise en sens contraire; 2° de la suraccélération absolue; 3° d'une suraccélération représentée par la vitesse relative en projection sur un plan perpendiculaire à l'axe instantané que l'on aurait multipliée par le triple carré de la vitesse angulaire; 4° d'une suraccélération égale au triple produit de l'accélération angulaire par la projection sur un plan perpendiculaire à son axe, de la vitesse relative : la direction de cette composante s'obtient en supposant que la projection de la vitesse tourne de 270 degrés dans le sens de l'accélération angulaire; 5° d'une suraccélération égale au triple produit de la vitesse angulaire par la projection de l'accélération relative sur un plan perpendiculaire à l'axe instantané, et dont la direction s'obtient de la même manière que celle de la suraccélération précédente. »

» Ce théorème permet de trouver le rayon de courbure de la développée des spirales d'Archimède, logarithmique..., et des courbes polaires en général.

« Dans l'hypothèse d'une rotation instantanée constante, la suraccélération d'un point d'une figure plane mobile se compose de la suraccélération correspondant à une rotation continue autour du centre instantané et d'une suraccélération représentée par la vitesse du centre des accélérations que l'on aurait multipliée par le carré de la vitesse angulaire. »

» De là on déduit la courbure de la développée, 1° de la trajectoire d'un

point d'une figure invariable dont deux points sont assujettis à décrire deux courbes données, ou dont le mouvement résulte du roulement de deux courbes, ou enfin dont l'une des conditions du mouvement consiste en ce qu'une courbe tracée sur la figure reste constamment tangente à une courbe fixe; 2° de l'enveloppe des positions d'une courbe plane, en invoquant de plus le principe sur les mouvements relatifs énoncé plus haut.

» En collaboration avec M. Transon, j'ai démontré qu'il existe dans le mouvement géométrique d'une figure plane, pour les dérivées géométriques des différents ordres de l'accélération, un point jouissant de la propriété du centre instantané de rotation et du centre des accélérations.

» Le mouvement d'un système invariable autour d'un point fixe conduit au rayon de torsion, à la courbure de la surface polaire, de l'épicycloïde sphérique et de l'enveloppe des positions d'une courbe sphérique, à laquelle conduit le problème des engrenages coniques.

» Je termine mon travail par la recherche de la suraccélération dans le mouvement le plus général d'un système invariable. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Nouvelles recherches sur le rôle des principes inorganiques dans l'économie de la nutrition végétale; par* **M. Georges Ville.**

(Commissaires, MM. Pelouze, Regnault, Payen.)

« L'année dernière, j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie quelques expériences destinées à préciser avec plus de rigueur qu'on ne l'avait fait encore le degré d'importance des divers principes inorganiques (phosphates, alcalis, terres, etc.) qui prennent part à la nutrition végétale. Ces recherches, exécutées tour à tour avec et sans le concours d'une matière azotée, peuvent se résumer dans les deux propositions suivantes :

» 1°. En l'absence de tout principe azoté dans le sol, les composés inorganiques (phosphates, terres, alcalis, etc.) favorisent faiblement la végétation; leur action est *à peu près* indépendante de leur nature.

» 2°. Avec le concours d'une matière azotée, les mêmes composés agissent d'une manière remarquable; leur efficacité est déterminée par leur nature. Les phosphates agissent plus que les alcalis, les alcalis plus que les terres.

» Voici quelques chiffres extraits de ma Note pour fixer les idées sur ces effets remarquables et jusque-là peu connus (*Comptes rendus des séances de*

l'Académie, 1857, tome XLV, page 996) :

	CULTURES.	
	Sans matière azotée.	Avec le concours d'une matière azotée.
Avec :		
Phosphates terreux, silicates alcalins	gr 8,13	gr 21,08
Phosphates terreux ou alcalins	7,25	19,17
Terres et alcalis	6,31	13,14
Terres sans alcalis	5,71	11,16
Alcalis sans terres	6,60	16,59

» La matière azotée, employée comme engrais, contenait 0gr,110 d'azote : on a toujours semé 20 grains de blé.

» En y réfléchissant, on s'explique très-bien le peu d'action des composés inorganiques en l'absence d'une matière azotée. Dans un sol formé exclusivement de sable calciné, la végétation, même lorsqu'elle réussit le mieux, est toujours très-loin de celle venue en pleine terre. Les minéraux de la semence pouvant à la rigueur suffire à cette faible production, on comprend le peu d'influence exercée par l'addition d'un excès de ces principes.

» L'intervention d'une matière azotée change complétement les conditions des cultures ; alors, en effet, la végétation peut produire beaucoup plus, et si les composés inorganiques sont nécessaires pour que cet excès de production ait lieu, leur présence et leur suppression doivent se traduire d'une manière plus saillante que dans le premier cas. Quoique juste au fond, j'avoue que cette explication ne m'a jamais satisfait entièrement ; je me faisais à moi-même des objections dont l'importance ne peut être méconnue.

» *Premièrement.* J'avais employé, pour matière azotée, la graine de lupin. Or, malgré la précaution que j'avais prise de la faire digérer pendant plusieurs mois dans de l'eau saturée d'acide carbonique, sous une pression de plusieurs atmosphères, j'ai reconnu qu'elle contenait de notables quantités de phosphates.

» Les cultures que j'avais instituées à l'abri de ces minéraux, en réalité n'en avaient pas été entièrement privées. Rien ne prouve que le résultat n'eût pas été modifié, si j'avais opéré dans des conditions plus rigoureuses.

» *Secondement.* J'avais employé pour faire mes cultures des pots de terre ordinaires. Or, il se forme à la surface de ces pots maintenus humides des efflorescences salines, et je me suis assuré qu'on peut extraire des pots des quantités fort appréciables de phosphates : nouveau motif pour craindre

l'intervention de composés minéraux autres que ceux dont je voulais déterminer l'action.

» Pour dissiper les doutes que ces objections faisaient naître dans mon esprit, je me suis décidé à reprendre mes premières recherches, mais en me plaçant cette fois dans de meilleures conditions pour éviter l'intervention des minéraux accidentels. Dans ce dessein, j'ai substitué le nitre à la graine de lupin que j'avais employée comme engrais la première fois, et j'ai remplacé les pots de terre commune par des pots de biscuit de porcelaine, fabriqués à la manufacture de Sèvres. Mes nouvelles recherches se composent de trois séries :

» 1°. Végétation dans des pots de terre commune avec le concours d'une matière azotée (nitre) et les minéraux expérimentés en 1857 (1).

» 2°. Végétation dans des pots de biscuit de porcelaine, en reproduisant toutes les conditions de l'expérience précédente.

» 3°. Végétation dans des pots de biscuit de porcelaine avec minéraux, mais sans matière azotée.

» J'ai obtenu dans les pots de terre commune les mêmes résultats que l'année dernière. Dès que les phosphates manquent dans le sol, les récoltes diminuent presque de moitié. Malgré ces conditions défavorables, la végétation suit son cours ordinaire, il y a formation d'épis et production de grains.

» Dans les pots de biscuit de porcelaine (toujours avec le concours du nitre) les choses se passent tout autrement. Dès que les phosphates manquent, les plantes meurent; la végétation dure un mois ou six semaines; c'est à peine si elle se prolonge jusqu'à la troisième poussée des feuilles. Dès l'origine, l'aspect des pots sans phosphate contraste avec celui des pots qui ont reçu ces minéraux. Quelques chiffres me permettront de mieux préciser ces différences :

	CULTURES.	
	Dans les pots de terre ordinaire.	Dans les pots de biscuit de porcelaine.
Avec 0gr,792 de nitre et	gr	gr
Phosphates terreux, silicates alcalins..........	24,10	20,86
Phosphates terreux ou alcalins...............	20,00	18,80
Terres et alcalis..........................	10,06	0,60
Terres sans alcalis........................	10,48	1,84
Alcalis sans terre.........................	13,61	0,78

(1) Voyez la Note déjà citée pour la nature et la quantité de ces minéraux.

» Dans la série sans nitre (toujours dans les pots de biscuit de porcelaine) l'expérience a produit exactement les mêmes résultats. Partout où les phosphates manquent, les plantes meurent.

Sans nitre, mais avec :	Dans des pots biscuit de porcelaine.
	gr
Phosphates terreux, silicates alcalins	6,85
Phosphates terreux ou alcalins	5,06
Terres et alcalis	0,77
Terres sans alcalis	1,00
Alcalis sans terres	0,80

» La conclusion de ces recherches se tire d'elle-même. Il est évident que les phosphates remplissent dans la vie des plantes un rôle plus important que mes premières recherches ne tendaient à le faire penser. Si on se bornait aux effets qui précèdent, on pourrait même ajouter que sans le concours des phosphates la végétation est impossible. Cette seconde conclusion ne serait cependant pas exacte : la vérité, c'est qu'en l'absence des phosphates les terres et les alcalis exercent une action défavorable sur la végétation du blé, et que leur assimilation exige pour s'effectuer la présence d'un phosphate. Ainsi les phosphates exercent deux actions, l'une immédiate et directe; l'autre, plus détournée, a pour conséquence l'assimilation des terres et des alcalis.

» En effet, dans un pot de biscuit de porcelaine rempli de sable maintenu humide et pur de toute addition étrangère, le blé végète tristement, mais il suit le cours régulier et complet de son développement. La récolte est pauvre et chétive : il ne se forme que des rudiments de graines, et en très-petit nombre. Dans les mêmes conditions, une addition de nitre détermine un excédant de récolte en paille, sans augmenter sensiblement le produit du grain. Il est donc certain que la végétation peut se maintenir en l'absence de tout phosphate étranger; mais il n'est pas moins certain que dans ces conditions, si l'on opère dans des pots en biscuit de porcelaine, une addition de chaux et d'alcali (à l'état de bicarbonate) fait périr le blé, tandis que si la culture a lieu dans un pot de terre commune qui lui cède des phosphates, l'addition des mêmes matières salines n'exerce pas l'action nuisible constatée dans le premier cas. Les conséquences pratiques qui découlent de ces effets sont faciles à pressentir : je me réserve de les présenter plus tard avec toute l'étendue que leur importance réclame.

» J'ai l'honneur de placer sous les yeux de l'Académie la photographie des trois séries d'expériences qui font l'objet de cette communication. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur l'existence dans certaines plantes d'un principe colorant vert complétement distinct de la chlorophylle ou vert des feuilles.* (Extrait d'une Note de **M. F. Verdeil.**)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Dumas, Payen, et M. Decaisne en remplacement de feu M. de Jussieu.)

« La partie charnue des capitules des fleurs, non encore développées, ou tête du chardon ou de l'artichaut, est parfaitement incolore, blanche. Si on la fait bouillir dans de l'eau et qu'on exprime par la pression le suc du végétal, on obtient un liquide incolore que le contact de l'air ne modifie pas. Mais si on ajoute quelques gouttes d'une dissolution de carbonate de soude ou d'eau de chaux, on voit la surface du liquide se colorer, au bout de quelque temps, en vert, et en agitant la liqueur pour rendre plus intime le contact de l'air, la masse entière du liquide se colore au bout de quelques heures en vert foncé. Lorsqu'il y a en présence un excès de la base, la couleur du liquide est d'un vert tirant sur le jaune; mais par l'addition d'un peu d'acide acétique, la couleur jaune disparaît et le liquide devient d'un vert bleu qui est sa nuance normale.

» L'alun, l'acétate de plomb, le deutoxyde d'étain précipitent la liqueur et forment des laques, différant de ton, mais toutes d'un beau vert foncé. Ces laques, séparées du liquide par la filtration et desséchées, conservent leur nuance et résistent à l'action de la lumière. Le protoxyde d'étain forme un précipité jaune; il colore également en jaune les laques vertes d'alumine et de plomb.

» J'ai isolé le principe immédiat colorant par le procédé suivant. La laque formée par l'acétate de plomb est décomposée par de l'acide sulfurique étendu dans beaucoup d'alcool à 40 degrés, la matière colorante se dissout dans l'alcool qu'elle colore en jaune brun, tandis que le plomb se combine à l'acide sulfurique. La liqueur filtrée est mélangée avec un grand excès d'éther qui précipite la matière colorante et retient en dissolution des graisses et du tanin. Le précipité est filtré, puis lavé avec de l'eau. Le principe colorant isolé de cette manière, et desséché, est d'un brun jaunâtre; il se décompose par l'action de la chaleur sans se fondre; il ne se sublime pas; il brûle en laissant quelques traces de cendres. Il est formé des éléments : carbone, hydrogène, oxygène et azote. Il est insoluble dans l'eau et dans les acides, peu soluble dans l'alcool; il se dissout très-facilement dans les alcalis, le carbonate de soude, l'eau de chaux, qu'il colore en vert :

une très-petite quantité d'une base suffit pour le rendre soluble dans l'eau; il forme alors des dissolutions d'une belle couleur verte, semblable à celle qui s'était développée dans l'extrait primitif où la laque de plomb a été formée. Les acides acétique et chlorhydrique ne modifient pas le principe immédiat, mais, ajoutés en excès à une dissolution du principe colorant vert alcalin, ils font virer la couleur au rouge peu intense et la précipitent. L'acide sulfurique concentré dissout le principe immédiat avec une belle couleur rouge. Les alcalis en excès les décomposent au contact de l'air.

» Ce principe colorant est nouveau; il ne peut être confondu avec aucun de ceux déjà connus; il présente des propriétés physiques et chimiques qui le distinguent de toutes les autres matières colorantes. Il fait partie du petit nombre de principes colorants qui ne sont pas apparents dans le végétal d'où on les a extraits, mais qui se développent par l'oxydation au contact de l'air. Il a beaucoup d'affinité pour les mordants d'alumine fixés sur le coton, mais il ne colore pas directement la soie et la laine, tandis que presque toutes les matières colorantes teignent plus ou moins les tissus d'origine animale.

» Les chardons et les artichauts de nos climats ne sont pas assez riches en couleur pour que la matière colorante qu'ils produisent puisse être utilisée dans l'industrie et les arts; mais il est probable que ces mêmes plantes venues dans les climats plus chauds en contiennent une proportion plus notable. Nous avons constaté déjà que les chardons et les artichauts du midi de la France sont plus riches que ceux des environs de Paris.

» Toutes les parties du végétal ne renferment pas la même quantité du principe colorant : c'est la tête, avant que la fleur se soit développée, qui en renferme le plus; lorsque la fleur est formée, il n'existe plus qu'en petite proportion. Les tiges et les feuilles de la plante sont pauvres en matière colorante.

» Le principe colorant vert est très-stable lorsqu'il a été combiné à des bases sous forme de laques. L'extrait de la plante qui a verdi par l'oxydation à l'air, se décolore sitôt que la fermentation s'établit dans la liqueur, tout en restant alcalin; la surface du liquide seule est colorée. La couleur reparaît immédiatement au contact de l'air aussi rapidement que dans l'indigo désoxydé. Nous avons ainsi conservé des liquides depuis plus de deux ans, dans lesquels la couleur verte se développe encore par l'oxydation au contact de l'air. »

CHIRURGIE. — *Fragment de verre enfoncé dans l'orbite de l'œil près du nerf optique et y séjournant neuf ans sans causer de graves désordres.* (Extrait d'une Note de M. **Blanchet.**)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Velpeau, Jobert de Lamballe, J. Cloquet.)

« Quinze jours après l'extraction du fragment de verre mentionné dans ma communication du 16 août dernier, le jeune L..., qui, depuis cette époque, avait contracté un strabisme convergent, ressentit une difficulté de plus en plus grande à exécuter les mouvements de l'œil en bas et en dedans, et une certaine douleur. Un nouvel examen fit découvrir un second fragment de verre de 15 millimètres de longueur sur 1 centimètre environ de largeur qui siégeait sous le globe oculaire, en dedans du muscle droit interne, et dont une des extrémités était appuyée contre le fond de la cavité orbitaire près du nerf optique. Voilà donc un corps étranger qui séjourne neuf ans au fond de l'orbite, près du nerf optique, sans occasionner ni suppuration ni trouble dans la vue, et n'a causé qu'un strabisme divergent, lequel à la vérité persiste encore aujourd'hui, malgré l'extraction du corps étranger. »

M. A. **Boblin** adresse une Note ayant pour titre : « Expérience d'optique sur les épreuves photographiques permettant d'obtenir le *relief* à l'aide d'une seule épreuve et avec un grossissement variable ».

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Babinet, Regnault.

M. Ch. **Noel** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur les *lignes télégraphiques souterraines.*

Ce Mémoire, dans lequel l'auteur s'occupe presque exclusivement des regards qu'il convient d'établir de distance en distance pour la recherche des dérangements, est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Becquerel, Combes.

M. **de Lubi** adresse un supplément au Mémoire qu'il a récemment présenté sur un instrument de géodésie désigné sous le nom de *télomètre.*

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà désignés : MM. Laugier, Delaunay.)

M. LAIGNEL présente une Note concernant les *freins* des chemins de fer.

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà nommés.)

CORRESPONDANCE.

M. LE CHARGÉ D'AFFAIRES D'AUTRICHE transmet, au nom de *M. Bernard Krauss*, rédacteur en chef de la *Gazette générale de Médecine de Vienne*, un exemplaire complet de ce journal pour l'année 1857.

A l'occasion d'une autre pièce imprimée de la Correspondance (un Mémoire sur la *poussée des terres*), l'Académie, sur l'invitation de M. le Maréchal Vaillant, charge une Commission de lui présenter sur cette question et sur quelques autres qui intéressent également l'art des constructions, un Rapport qui constate les résultats acquis à la science et reconnus utiles dans la pratique.

Cette Commission se compose de MM. Poncelet, Piobert, Clapeyron et de M. le Maréchal Vaillant.

ASTRONOMIE. — *Découverte de la cinquante-quatrième petite planète; Lettre de* M. GOLDSCHMIDT *à* M. le Secrétaire perpétuel.

« J'ai l'honneur de vous annoncer la découverte de ma 11e planète et de la 54e du groupe, que j'ai faite le 10 septembre à $8^h 30^m$, dans la constellation du Verseau. La comparaison avec l'étoile n° 42512 du Catalogue de Lalande ma donné le lendemain la position suivante :

11 septembre 1858, $10^h 55^m$: T. M. Paris.

(54)	Ascension droite..............	$21^h 38^m 42^s$
	Déclinaison australe...........	$6° 6'$

» Le mouvement diurne rétrograde en ascension droite est de 40 secondes; le mouvement en déclinaison était insensible. La planète ressemble à une étoile de 10e à 11e grandeur. »

M. L'ABBÉ MOIGNOT annonce qu'ayant été chargé par *M. Goldschmidt* de donner un nom à la nouvelle planète, il a choisi celui d'*Alexandra*, nom

par lequel il se propose de rappeler à la pensée, bien moins la fille de Priam, qu'un illustre contemporain, *M. Alexandre de Humboldt*, auquel il s'estime heureux de pouvoir donner cette marque de respect.

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Sur l'orographie et la constitution géologique de quelques parties de l'Asie Mineure et de l'Arménie.* (Extrait d'une Lettre de **M. Pierre de Tchihatcheff** à *M. d'Archiac.*)

« Erzerum, le 22 juillet 1858.

» Dans mes deux Lettres adressées de Kerasun à M. Élie de Beaumont (1), j'ai essayé de signaler quelques-uns des travaux qui m'ont occupé depuis plus de deux mois, travaux exclusivement consacrés à certaines parties de l'ancien Pont, restées jusqu'alors inexplorées; il m'a paru indispensable de les étudier avant de pénétrer dans l'Arménie, afin de ne point laisser derrière moi des contrées inconnues qui, sous le rapport de leur constitution physique, pouvaient offrir (comme cela s'est effectivement vérifié) une connexion intime avec les régions arméniennes. C'est vers ces derniers que je me suis dirigé, après quelques jours de repos à Kerasun, et j'ai commencé par effectuer du nord-nord-ouest au sud-sud-est une longue coupe, depuis Tereboli (l'ancienne Tripolis), et, par conséquent, depuis le littoral de la mer Noire jusqu'à la ville Erzingan, c'est-à-dire jusqu'à la rive droite de l'Euphrate. Cette coupe de près de 200 kilomètres de longueur, je l'ai heureusement effectuée en longeant la rivière Plarchat-tchaï (le Charschut-tchaï de la carte de Kiepert) jusqu'à Gumuchhané, et puis en franchissant la grande chaîne qui borde au nord la vallée de l'Euphrate, pour descendre vers la petite ville Erzingan située sur ce fleuve. Ce voyage, aussi fécond dans ses résultats que pénible dans son exécution, puisqu'il s'agissait de franchir une contrée extrêmement montagneuse et presque complétement inhabitée, m'a prouvé que le massif, désigné par les anciens sous le nom très-vague de Paryadrès et dont je venais d'explorer la partie centrale en me rendant il y a un mois de Chabhana-Karahissar à Kerasun, non-seulement conserve sous le méridien de Tereboli l'altitude et l'extension que je lui avais trouvées beaucoup plus à l'ouest, mais encore s'étend bien plus à l'est et se rattache probablement à la longue chaîne qui, depuis le méridien de Trébisonde, traverse de l'ouest au nord-est l'extrémité orientale du Pont. Cette dernière constitue le bord septentrional de la grande vallée du Tchoruk

(1) *Comptes rendus*, tome XLVII, page 118, 19 juillet 1858. — *Ibid*, page 216, 2 août 1858.

et selon les localités porte des noms divers. Xénophon, lors de sa mémorable retraite des dix mille, la désigne déjà sous le nom de chaîne *Moschique*, d'après le nom du peuple qui habitait cette âpre et inhospitalière contrée.

» J'ignore la composition géologique de cette chaîne, ne l'ayant point visitée; mais si effectivement elle offre sous ce rapport avec le massif du Paryadrès la même analogie que sous celui de la direction topographique, ce serait peut-être une des murailles trachytiques les plus longues que l'on connaisse, car pour le Paryadrès, qui, comme je l'ai dit, paraît n'être qu'un chaînon de la chaîne *Moschique*, il est presque exclusivement composé de la roche trachytique qui joue un rôle si important en Asie Mineure (le mont Argée entre autres en est composé); d'ailleurs l'hypothèse que je viens d'émettre acquiert encore plus de probabilité si l'on considère la constitution géologique des deux grandes chaînes qui, plus au sud, se dirigent presque parallèlement à la chaîne Moschique, savoir : celles qui bordent au nord et au sud la grande vallée de l'Euphrate depuis environ le méridien de Takat jusqu'à celui du lac de Van; or, ces deux chaînes paraissent être également trachytiques, du moins est-ce le cas de toute la partie qui borde au nord la vallée de l'Euphrate, et que j'ai d'abord franchie en allant de Gumuchhané à Erzingan, puis longée constamment de cette dernière ville à Erzerum; enfin il en est probablement de même quant à la troisième chaîne, la plus méridionale des trois, celle qui constitue le bord sud de la vallée de l'Euphrate. Il est vrai que je ne puis en juger que par sa physionomie extérieure, telle qu'on la voit soit en cheminant dans la vallée de l'Euphrate, soit en l'examinant de la grande plaine d'Erzerum où d'ailleurs (comme dans la vallée susmentionnée), on n'aperçoit que des galets trachytiques. Dans tous les cas je ne tarderai pas à trancher cette question, car c'est précisément cette chaîne que je me propose de couper à plusieurs reprises en pénétrant dans le Kurdistan proprement dit. Ainsi si la supposition que je viens d'énoncer (et qui me paraît extrêmement probable) sur la composition géologique des trois grandes chaînes dont il s'agit, se trouve effectivement constatée, la portion orientale de l'Asie Mineure proprement dite et toute l'Arménie présenteraient le phénomène intéressant de trois remparts trachytiques très-élevés (plusieurs de leurs sommets sont couverts de neiges perpétuelles), coupant la contrée presque parallèlement en moyenne de l'ouest à l'est, et ayant chacun environ de 300 à 400 kilomètres de longueur.

» Je ne demeurerai à Erzerum que le temps nécessaire pour laisser re-

poser mes chevaux et réparer tant bien que mal les nombreux dégâts causés dans mon bagage par une longue et pénible marche à travers des contrées barbares, dénuées de toutes ressources, et où le voyageur ne possède que ce qu'il a apporté avec lui, soit d'Europe, soit de Constantinople. Le premier objet d'exploration qui va m'occuper est le massif élevé nommé *Bin gheul dagh* (littéralement : *Montagne aux mille lacs*), situé à 16 lieues environ au sud d'Erzerum, et faisant partie de la grande chaîne déjà mentionnée qui constitue le bord méridional de la vallée de l'Euphrate. Je suis d'autant plus impatient d'étudier ce massif, que non-seulement il n'a jamais été visité par aucun Européen, mais qu'encore il jouit d'une grande célébrité dans l'Orient, à cause de sa réputation de posséder exclusivement un grand nombre de plantes médicinales tellement recherchées, que chaque année ces Alpes sont visitées par des Persans, et même par des individus venant des contrées lointaines de l'Asie centrale, pour y cueillir plusieurs de ces végétaux, qui jouent un rôle important dans la pratique médicale des peuples orientaux ; c'est un fait qui m'a été assuré par beaucoup de gens du pays. Le motif principal qui jusqu'à présent a soustrait à la connaissance des voyageurs européens ces montagnes situées presque dans le voisinage de la capitale de l'Arménie, c'est que, précisément à cause de leur magnifique végétation, elles sont le rendez-vous favori des Kurdes, qui, pendant l'été, viennent y faire paître leurs troupeaux et répandent par leur présence une terreur assez légitime parmi les étrangers comme parmi les habitants du pays. Toutefois j'ai confiance dans mon étoile et ne doute nullement que dans ma prochaine Lettre j'aurai le plaisir de vous entretenir des célèbres et mystérieuses *Montagnes aux mille lacs.* »

GÉOLOGIE. — *Variations dans les roches se divisant en prismes ; par* M. DELESSE.

« Lorsqu'on considère une même roche, il est rare qu'elle soit absolument uniforme, les actions moléculaires peuvent en effet modifier sa structure cristalline, sa densité et sa composition chimique. On s'explique d'après cela pourquoi des variations s'observent si souvent dans certaines roches, telles que les diorites et les granites. Dans quelques granites, il s'est même formé de gros sphéroïdes à zones concentriques dont la structure est beaucoup plus cristalline au centre que vers les bords.

» D'après cela, il était naturel de rechercher si, quand une roche se divise

en sphéroïdes ou bien en prismes, elle ne présente pas encore des variations, lors même qu'il n'y en a aucunes qui soient apparentes.

» Afin de résoudre cette question, j'ai examiné diverses roches se divisant en prismes d'une manière bien nette, et j'ai opéré notamment sur le trachyte, le phonolithe, le trapp, le basalte. Un échantillon était pris au centre du prisme et un autre près des bords. Pour chacun de ces échantillons, je déterminais la densité, ainsi que la proportion d'eau. J'avais soin, d'ailleurs, d'enlever la croûte extérieure, lorsqu'un changement de couleur indiquait qu'elle avait éprouvé une altération atmosphérique. Voici quels sont les résultats obtenus :

NUMÉROS.	DÉSIGNATION de la roche se divisant en prismes.	EAU.		DENSITÉ.		VARIATIONS de la densité.
		Centre.	Bords.	Centre.	Bords.	
1	Trachyte d'Islande........	0,65	1,00	2,494	2,478	0,64
2	Trachyte de l'île Ponce....	0,90	1,00	2,469	2,439	1,21
3	Phonolithe de l'île Lamlash.	1,25	1,60	2,541	2,509	1,26
4	Trapp d'Antrim..........	1,35	1,35	2,911	2,857	1,85
5	Basalte.................	1,30	1,50	2,930	2,933	— 0,10
6	Basalte.................	0,48	1,20	3,030	3,030	0,00
7	Basalte.................	1,80	1,90	2,924	2,916	0,27
8	Basalte.................	0,85	1,15	3,053	3,030	0,75
9	Basalte.................	0,70	1,00	3,044	3,008	1.18

» Les variations que présente une roche se divisant en prismes sont légères assurément, mais elles sont cependant très-sensibles et presque toujours dans le même sens.

» D'abord l'eau est en proportion un peu moindre vers le centre que près des bords. Bien que la différence soit faible, elle peut dépasser quelques millièmes. Autant que possible, les parties décomposées ont été enlevées ; je suis donc porté à croire que s'il y a plus d'eau vers les bords, cela tient moins à une altération atmosphérique qu'à une sorte de départ qui s'est opéré entre les substances qui composent le prisme.

» Ce départ a eu lieu au moment où le prisme s'est formé, ou bien lorsque son intérieur était encore plastique, ses parois étant déjà solidifiées.

» Comparons maintenant les densités. Si l'on prend la différence entre la densité du centre et celle des bords, en divisant cette différence par la densité du centre, on aura la variation de densité. Cette variation est généralement positive; par conséquent la densité est plus grande au centre du prisme que vers les bords.

» Dans les roches qui ont été examinées, l'augmentation de densité ne dépasse d'ailleurs pas 2 pour 100.

» Il est certain que l'altération atmosphérique pourrait contribuer à ce résultat; car le basalte décomposé et brunâtre est moins dense que le basalte noirâtre qu'il recouvre immédiatement; mais, comme je l'ai déjà fait observer, les parties altérées de la surface ont toujours été enlevées dans ces expériences. L'exception à laquelle donne lieu l'un des basaltes examinés ne détruit d'ailleurs pas la généralité de la loi; car ce basalte (n° 5) empâte des fragments de granite, et par conséquent il devait être peu homogène.

» Je pense donc que lorsqu'une roche se divise en sphéroïdes ou bien en prismes, sa densité est généralement plus grande vers le centre. Cette particularité doit être en partie attribuée à ce que la structure cristalline y est plus développée, ce qui a déterminé une contraction. Quelquefois même pour certaines roches, et notamment pour le basalte, il est possible de le constater directement.

» Ainsi, les prismes de basalte ne sont assurément pas des cristaux, comme le croyaient les anciens minéralogistes; mais cependant les retraits qui produisent les prismes peuvent résulter non-seulement d'un refroidissement ou d'une dessiccation, mais encore de la cristallisation et des actions moléculaires. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations sur la lumière zodiacale faites dans la zone intertropicale pendant la traversée de France au Brésil; par* **M. Emm. Liais.**

« Le 4 juillet dernier au soir, étant alors par la latitude de 14° 30′ nord et la longitude de 28 degrés ouest, j'ai remarqué qu'après le coucher du soleil la lumière zodiacale possédait un très-vif éclat. Partant de l'horizon ouest, où elle était très-intense et offrait un éclat comparable à celui de la voie lactée; elle s'élevait en suivant à peu près l'écliptique, dépassait le méridien, où son intensité était considérablement réduite, et la pointe venait se perdre dans la voie lactée. A $7^h 30^m$, la limite nord passait par les étoiles suivantes : ε, γ et θ du Lion, δ et ζ de la Vierge, et, à partir de β de

la Balance, elle devenait difficile à définir. La limite sud, partant de la tête de l'Hydre, passait à peu près au milieu de l'intervalle compris entre Régulus et α de l'Hydre, un peu au nord de θ de la Coupe, et se prolongeait vers ι de la Balance et δ du Scorpion, où elle devenait très-peu visible. Vers $11^h 30^m$, je remarquai à l'est, entre la voie lactée et l'horizon, et particulièrement dans la constellation du Capricorne, une lueur qui paraissait également suivre le zodiaque, et dont la limite nord passait près de β du Capricorne et se dirigeait vers π du Sagittaire; la limite sud passait à peu près par ζ du Capricorne et ω du Sagittaire, se dirigeant vers φ de la même constellation. Je me rappelai alors que dans une Lettre écrite par M. de Humboldt à la Société royale astronomique de Londres, l'illustre auteur du *Cosmos* dit que, lorsqu'il était dans la zone intertropicale, il a souvent vu à l'est, après le coucher du soleil, une lumière zodiacale qui paraît être la réflexion de la lumière de l'ouest. Quelque temps après cette Lettre, M. Brorsen écrivit à la même Société qu'il avait vu en Prusse le phénomène de l'est dont avait parlé M. de Humboldt, et que les deux phénomènes, celui de l'est et celui de l'ouest, lui avaient paru réunis par un étroit filet de lumière. Évidemment j'avais sous les yeux l'apparence qui avait frappé MM. de Humboldt et Brorsen.

» Toutefois, au moment où je faisais l'observation que je viens de rapporter, la portion la plus brillante de la lumière zodiacale de l'ouest était couchée et l'intensité de la lueur de l'est dépassait celle de l'ouest, ce qui s'opposait à toute idée de réflexion. J'ai voulu, au reste, vérifier par la polarisation si la lumière de l'est était une lumière directe ou réfléchie par l'atmosphère. Avec le polariscope chromatique, je ne pus distinguer aucune trace de polarisation, ni dans la lumière de l'ouest, ni dans celle de l'est; mais comme la faiblesse de la lumière pouvait être la cause qui empêchait de distinguer la coloration, et comme, de plus, les deux limites du polariscope étaient trop petites pour me permettre de juger avec certitude de leur différence d'intensité, j'ai eu recours à un moyen qui m'a permis plusieurs fois de trouver des traces de polarisation dans la lumière atmosphérique à la fin du crépuscule, alors que le polariscope chromatique n'en faisait plus distinguer. Ce moyen consiste à employer un prisme de Nicol ou une tourmaline, que l'on fait tourner en regardant à travers une étendue de ciel assez considérable et en fixant son attention sur les étoiles les plus petites, celles qui sont à la limite de visibilité. Si la lumière du champ est polarisée, l'intensité du fond sur lequel on aperçoit les étoiles varie avec la direction de l'axe de la tourmaline, et il y a une position où l'on distingue par suite

un plus grand nombre d'étoiles que dans la position rectangulaire. A la rigueur on peut, il est vrai, comparer de cette manière les deux limites du polariscope chromatique; mais la petitesse du champ s'y oppose, surtout en mer, à cause des mouvements du navire. En expérimentant, comme je viens de le dire, sur la lumière zodiacale à l'est et à l'ouest, je n'ai pu distinguer aucune trace de polarisation. J'ai depuis répété plusieurs fois la même observation sur la partie la plus brillante de la lumière zodiacale avant le lever et après le coucher du soleil, et j'ai trouvé le même résultat. Je crois donc pouvoir affirmer que la lumière zodiacale n'est pas polarisée, même lorsqu'on la voit sous l'équateur dans son plus vif éclat. Cela ne prouve pas, au reste, qu'elle ne soit pas une lumière réfléchie par la nébulosité solaire; car on sait que les nuages, qui ne brillent que d'une lumière empruntée, ne donnent pas de traces de polarisation.

» J'ai plusieurs fois vu la lumière zodiacale se réfléchir sur la mer, et pour me bien assurer que l'absence de polarisation ne provenait pas de la difficulté de constatation par suite de la faiblesse de la lumière, j'ai examiné la polarisation de cette lumière réfléchie sur l'eau. En regardant cette lueur avec la tourmaline, je la voyais nettement dans une situation, et elle devenait à peu près imperceptible dans la situation rectangulaire, de façon à reconnaître très-nettement, comme cela devait être d'ailleurs, une polarisation dans un plan vertical. Et cependant, d'une part, cette lumière réfléchie était beaucoup plus faible que la lumière directe, et, d'autre part, je n'avais pas pu, comme pour cette dernière, recourir au procédé sensible de la visibilité des petites étoiles. Donc l'absence constatée de polarisation dans la lumière zodiacale ne vient pas de la difficulté de reconnaître la polarisation sur une lumière aussi peu intense, et la lumière zodiacale de l'est n'est pas la réflexion par l'atmosphère de la lumière de l'ouest.

» Vers minuit le 4 juillet, jour où la lumière de l'est me frappa pour la première fois, des nuages m'empêchèrent de prolonger l'observation. Pendant les jours suivants, jusqu'au 13 juillet, je ne retrouvai pas une soirée favorable pour l'observation; nous traversâmes d'ailleurs dans cet intervalle la région des calmes et des grains qui sépare les deux bandes de vents alizés. Le 13 juillet, étant le soir par 2° 25′ de latitude nord et 27° 4′ environ de longitude ouest, la présence de la lune, âgée alors de trois jours, ne me permit pas de suivre à l'ouest la lumière zodiacale; mais après le coucher de la lune, je vis de nouveau la lumière zodiacale de l'est. Le lendemain sous l'équateur par 28° 30′ de longitude, je la vis également et je pus la suivre jusqu'au matin et en tracer les limites jusqu'au

lever du soleil. La limite nord, en partant de la voie lactée, passait sensiblement par les étoiles suivantes : π et ξ du Sagittaire, β du Capricorne, ξ et η du Verseau, β, ι, ω et η des Poissons, γ du Bélier, un peu au nord des Pléiades et par β du Taureau. La limite sud passait par φ et ω du Sagittaire, ζ du Capricorne, δ du Verseau, ι de la Baleine, α des Poissons, ν de la Baleine, un peu au sud de λ de la même constellation, μ du Taureau, λ et φ d'Orion. Pendant les journées suivantes 15, 16, 17, 18, 19 et 20 juillet, après le coucher de la lune, j'ai revu la lumière zodiacale suivre le même trajet, et le 18, le 19 et le 20, malgré le clair de lune, je voyais après le coucher du soleil, en regardant avec attention, des traces de la lumière zodiacale à l'ouest, suivant le trajet que j'ai indiqué au commencement de cette Note. Mais cette lumière était alors à la limite de visibilité; cette remarque peut servir à donner une mesure de son intensité comparée à la lumière de l'atmosphère éclairée par la lune. Le 27 juillet, en vue de l'entrée de Rio-Janeiro, par un ciel très-pur après le coucher du soleil et avant le lever de la lune, j'ai revu la lumière zodiacale partant de l'horizon ouest, passant par le zénith, venant se perdre dans la voie lactée et reprenant entre cette dernière et l'horizon.

» Il résulte donc de ces observations, comme de celles de MM. de Humboldt et Brorsen, que la terre est entièrement plongée dans la lumière zodiacale, et que cette nébuleuse solaire est très-aplatie, ce qui permet de distinguer un maximum de lumière tout autour du ciel dans le sens de cet aplatissement. C'est probablement à cette nébulosité qu'il faut attribuer l'intensité de la lumière du ciel par temps clair pendant la nuit, intensité qui, en plein Océan, était suffisante pour me permettre, en profitant de ma myopie pour regarder de très-près, de distinguer sans aucune lumière étrangère les points noirs indiquant les étoiles sur les cartes célestes de M. Dien. Cette nébulosité, dans laquelle nous sommes plongés, est probablement aussi la source de la chaleur de l'espace planétaire. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Faits pour servir à l'histoire des bases organiques; par* **M. A.-W. Hofmann.**

Éthylène phénylamine et ses dérivés.

« On doit à M. Natanson la découverte d'un corps doué de propriétés faiblement basiques qui prend naissance dans l'action réciproque de l'aniline et de la liqueur des Hollandais bromée. La constitution de ce produit n'étant nullement fixée, j'ai cru devoir en reprendre l'étude. Dans l'action

réciproque des corps précédents il se forme, outre le bromhydrate d'aniline, les bromhydrates de trois nouvelles bases. La première, soluble dans l'alcool froid, ne se produit qu'en quantités très-faibles; la seconde, qui ne se forme également qu'en proportions très-minimes, est insoluble dans ce véhicule même bouillant. Le produit principal de cette réaction est un corps magnifiquement cristallisé qui se dissout dans l'alcool en proportion peu considérable.

» Ce composé, que je désignerai sous le nom d'*éthylène phénylamine*, est une matière cristallisée blanche, inodore, insipide, peu soluble dans l'alcool bouillant, insoluble dans l'alcool froid et soluble dans l'éther. Elle se dissout facilement dans les acides chlorhydrique, azotique et sulfurique de concentration moyenne, surtout à chaud, et laisse déposer, par le refroidissement, des sels très-nettement cristallisés. Soumis à l'action de la chaleur, l'*éthylène phénylamine* fond à 148 degrés, et bout vers 300 degrés non sans s'altérer en grande partie. L'analyse de ce composé conduit à la formule

$$C^{16}H^{9}Az.$$

» Les analyses du chlorhydrate et du chloroplatinate s'accordent avec les formules

$$C^{16}H^{9}Az, HCl \quad \text{chlorhydrate,}$$
$$C^{16}H^{9}Az, HCl, PtCl^{2} \quad \text{chloroplatinate.}$$

» La formation de l'éthylène phénylamine est donc représentée par l'équation suivante :

$$\underbrace{2(C^{12}H^{7}Az)}_{\text{Phénylamine.}} + \underbrace{C^{4}H^{4}Br^{2}}_{\text{Bibromure d'éthylène.}} = \underbrace{C^{12}H^{7}Az, HBr}_{\text{Bromhydrate de phénylamine.}} + \underbrace{C^{16}H^{9}Az, HBr.}_{\text{Bromhydrate d'éthylène phénylamine.}}$$

» On peut se demander maintenant quelle est la constitution de la nouvelle base? Le double aspect sous lequel se présente le bibromure d'éthylène exigeait des expériences additionnelles pour décider cette question. Dans quelques cas ce corps fonctionne comme l'éther bromhydrique d'un alcool biacide, l'alcool éthylénique (glycol de M. Wurtz) $(C^{4}H^{4})''Br^{2}$, tandis que dans la majorité des réactions il se scinde en acide bromhydrique et en un bromure $C^{4}H^{3}Br$, qu'on peut envisager comme l'éther bromhydrique d'un alcool monoacide $C^{4}H^{4}O^{2}$, homologue de l'alcool allylique. Il restait donc à décider si la nouvelle base renfermait $C^{4}H^{4}$ remplaçant deux molécules d'hydrogène, ou la molécule modifiée $C^{4}H^{3}$ n'en remplaçant qu'une

seule, ou, en d'autres termes, si elle était représentée par

$$\left.\begin{matrix}(C^4\,H^4)''\\ C^{12}H^5\end{matrix}\right\}Az = C^{16}H^9Az$$

ou par

$$\left.\begin{matrix}C^4\,H^3\\ C^{12}H^5\\ H\end{matrix}\right\}Az = C^{16}H^9Az.$$

» J'ai pensé que l'action des iodures de méthyle et d'éthyle sur la base libre permettrait de résoudre la question d'une manière complète.

» Je ferai remarquer que le bibromure d'éthylène n'exerce aucune action sur l'éthylène phénylamine, même par un contact longtemps prolongé à une température de 100 à 150 degrés. L'iodure de méthyle l'attaque au contraire très-bien à l'aide de la chaleur. Un mélange de ces deux corps étant soumis, pendant quelques heures, à une température de 100 degrés, se prend en une masse résineuse. La distillation du produit brut avec de l'eau permet d'en séparer l'iodure de méthyle inaltéré. On le débarrasse de l'iodhydrate d'éthylène phénylamine par des lavages prolongés avec de l'eau, puis de l'éthylène phénylamine libre par des cristallisations répétées dans l'eau bouillante, et finalement dans l'alcool faible. On obtient de la sorte un iodure parfaitement cristallisé, de couleur jaunâtre, et qu'on peut dessécher à 100 degrés sans en opérer la décomposition.

» L'analyse assigne à ce produit la formule

$$C^{34}H^{21}Az^2I = \left\{\begin{matrix}C^{16}H^9Az\\ C^{16}H^9Az\end{matrix}\right\}C^2H^3I.$$

» Traitée par l'oxyde d'argent, la solution de l'iodure donne un liquide fortement alcalin, et doué de toutes les propriétés de la classe des bases dont l'hydrate d'oxyde de tétréthylammonium est le type. Acidulé par l'acide chlorhydrique, ce liquide produit un précipité amorphe d'un jaune pâle renfermant

$$C^{34}H^{21}Az^2Cl,\ PtCl^2 = \left\{\begin{matrix}C^{16}H^9Az\\ C^{16}H^9Az\end{matrix}\right\}C^2H^3Cl,\ PtCl^2.$$

» La répétition de cette expérience dans la série éthylique a fourni des résultats parfaitement analogues. Toutefois, la réaction étant moins énergique, il faut une digestion un peu plus prolongée. L'iodure formé est moins

soluble dans l'eau bouillante, et par conséquent plus difficile à séparer de l'éthylène phénylamine non altérée. A l'état de pureté, l'iodure cristallise en aiguilles d'un blanc jaunâtre. Il fond à 100 degrés en une huile jaune qui se solidifie en masse cassante par le refroidissement. L'iodure de la série éthylique renferme

$$C^{36}H^{23}Az^2I = \left\{ \begin{matrix} C^{16}H^9Az \\ C^{16}H^9Az \end{matrix} \right\} C^4H^5I.$$

Comme le composé méthylique, il est décomposé par l'oxyde d'argent, et la liqueur caustique fournit avec l'acide chlorhydrique et le bichlorure de platine un sel platinique analogue :

$$C^{36}H^{23}Az^2Cl, PtCl = \left\{ \begin{matrix} C^{16}H^9Az \\ C^{16}H^9Az \end{matrix} \right\} C^4H^5Cl, PtCl^2.$$

L'action des iodures de méthyle et d'éthyle, quoique différente de celle que j'avais attendue, me paraît néanmoins fixer d'une manière définitive le degré de substitution de l'éthylène phénylamine. Il est évident que ce corps ne contient plus d'hydrogène remplaçable, et, par conséquent, que la molécule $(C^4H^4)''$ équivalente à H^2 a été assimilée par l'aniline.

» Maintenant comment interpréter la constitution de ces corps ?

» Leur existence me semble suggérer de nouvelles considérations sur la nature de l'éthylène phénylamine. La formule $C^{16}H^9Az$ représente-t-elle la molécule de ce corps? Ne serait-il pas plus correct de la doubler et de considérer la formule $C^{32}H^{18}Az^2$ comme la véritable expression de la molécule de *l'éthylène phénylamine*. Cette base dériverait alors de 2 équivalents d'ammoniaque, elle serait une diamine qu'on pourrait désigner sous le nom *d'éthylène-diphényl-diamine*, et les sels de la base se présenteraient comme des combinaisons diammoniques.

» Au premier abord, il paraît certainement étrange qu'une molécule capable de fixer 2 équivalents d'acide chlorhydrique ne se combine qu'avec 1 équivalent d'iodure de méthyle ou d'éthyle composés, qui correspondent à cet acide. Cette manière de voir ne manque pas néanmoins de précédents. En effet, l'expression

$$C^{20}H^{12}AzO^2,$$

établie, il y a longtemps, par M. Liebig pour la quinine, appuyée comme elle l'était par l'analyse de sels nombreux, renfermait

$$C^{20}H^{12}AzO^2, HX,$$

et particulièrement par celle d'une combinaison platinique

$$C^{20}H^{12}AzO^2, HCl, PtCl^2,$$

a été adopté à l'unanimité par les chimistes.

» Quelques sels de la formule

$$2(C^{20}H^{12}AzO^2), HX$$

étaient considérés comme ayant une composition anormale, et, par suite, comme sels basiques. Ce n'est qu'après la découverte des combinaisons méthylique et éthylique de la quinine

$$2(C^{20}H^{12}AzO^2), C^2H^3I$$

et

$$2(C^{20}H^{12}AzO^2), C^4H^5I$$

que les chimistes commencèrent à considérer la formule

$$C^{40}H^{24}Az^2O^4$$

comme expression véritable de la molécule de la quinine.

» Probablement qu'un examen plus approfondi de l'éthylène phénylamine nous fera connaître des composés salins correspondant aux dérivés méthylique et éthylique, et fournira la preuve que l'éthylène phénylamine est capable de former, à la manière de la quinine, deux groupes de sels.

» La nature diammonique de l'éthylène phénylamine est non équivoque lorsqu'on considère l'action de la chaleur, car tandis que tous les dérivés monoammoniques de l'aniline sont volatils sans décomposition, l'éthylène phénylamine à la manière des diamines est détruite par la chaleur.

» J'ai dit qu'outre l'éthylène phénylamine il se formait dans l'action réciproque de l'aniline et du bibromure d'éthylène deux autres composés basiques. Quoique leur étude ne soit pas encore terminée, je puis dire dès à présent que leur composition est identique à celle de l'éthylène phénylamine. Une de ces bases, caractérisée par son extrême solubilité dans l'alcool, se change en éthylène phénylamine par une simple transposition moléculaire. La relation que ces trois corps isomériques présentent entre eux n'est pas encore fixée par l'expérience, mais on arrive à penser qu'elle s'exprime par les formules suivantes :

Base soluble...........................	$C^{16}H^9Az$.
Éthylène phénylamine.....................	$C^{32}H^{18}Az^2$.
Base insoluble...........................	$C^{48}H^{27}Az^3$.

M. Lambron adresse une Note sur une nouvelle ascension qui vient d'être faite au pic de Nethou. « Le 31 août dernier, malgré une neige qui ne cessa de tomber pendant plus de quatre heures et couvrit d'une couche d'environ 12 centimètres d'épaisseur les glaciers des monts Maudits, trois jeunes voyageurs tentèrent l'ascension et parvinrent au sommet du pic vers 9 heures et demie du matin. Malgré l'éclat du soleil qui éclairait ce sommet et quelques autres crêtes situées au-dessus des nuages, l'air était très-froid, et, pendant les trois quarts d'heure que les voyageurs demeurèrent en cette station, le thermomètre se tint entre $-2°,5$ et $-3°,5$. A la même heure, le ciel à Luchon était couvert et le thermomètre se tenait à $+15°$. »

M. Lamarre-Picquot rappelle qu'il a adressé à l'Académie plusieurs Mémoires sur l'*incubation des Ophidiens* et sur quelques autres phénomènes observés chez les mêmes animaux. De ces Mémoires, le dernier n'a pas été l'objet d'un Rapport. C'est ce Rapport que l'auteur sollicite, aujourd'hui que de nouvelles observations sont venues s'ajouter à celles qu'il avait le premier présentées, et confirment d'une manière qui ne laisse plus de place au doute celles de ses affirmations qui avaient pu paraître les plus hasardées.

(Renvoi à la Commission déjà nommée, Commission qui se compose de MM. Dumas et Milne Edwards, auxquels s'adjoindra M. Valenciennes.)

M. de Paravey communique les résultats de ses recherches sur l'histoire du *papier* et des autres matières qui ont été employées pour recevoir l'écriture : il insiste spécialement sur les secours que peut fournir, pour tracer cette histoire, la considération des noms donnés, dans divers pays, aux différentes substances employées à cet usage, noms qui passent d'une substance à l'autre, quoiqu'il n'y ait entre les deux rien de commun que l'emploi. Ainsi le mûrier à papier porte en chinois un nom qui, d'après sa signification, conviendrait très-bien au papyrus, et doit avoir été transporté de l'un à l'autre. Au reste le papyrus lui-même a été trouvé récemment dans certaines rivières de la Chine, et l'on a vu qu'il y était employé aux mêmes usages que dans l'ancienne Égypte. Un autre exemple de transport de nom est fourni par l'Encyclopédie japonaise où le nom d'un souchet (*la plante des briques cuites*) semble rappeler les briques imprimées de Babylone. D'autres rapprochements de noms viennent à l'appui de faits historiques

concernant les migrations des peuples, notamment sur les établissements en pays lointains des Arabes, à une époque rapprochée de l'origine de l'Islamisme.

MM. **Delfrayssé**, **Alcazar**, de Montréal, **Pickering** adressent des communications relatives au choléra-morbus.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 13 septembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

L'Éclairage au gaz à l'eau à Narbonne et l'éclairage au gaz Leprince, examinés et comparés ; par le Dr B. VERVER. Leide, 1858 ; br. in-8°.

Mémoire sur la poussée des terres avec ou sans surcharge; par M. P. SAINT-GUILHEM ; br. in-8°.

Mémoire sur l'établissement des arches de pont assujetties aux conditions du maximum de stabilité; par le même; br. in-8°.

La Culture de la mer appliquée aux baies du littoral de la France. Exposé et moyens pratiques; par M. F.-M.-A. CHAUVIN. Lannion, 1858; br. in-8°.

Considérations sur les effets thérapeutiques de l'hémospasie; par le Dr F., *d'après des observations pratiques recueillies en Algérie; par* M. T. JUNOD. Paris, 1858; br. in-8°.

Mémoires de la Société impériale des Sciences naturelles de Cherbourg; année 1857, t. V. Paris-Cherbourg, 1858 ; in-8°.

Elementi... *Éléments de chimie distribués en 3 livres; par* M. R. CAPPA; vol. Ier, Naples, 1855 ; vol. II, 1re livraison, 1858; in-8°.

Die electricität... *De l'électricité en médecine*, 1re partie ; *par* M. H.

ZIEMESSEN. Berlin, 1857; in-8°. (Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Verhandlungen... *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Bâle*, 2e vol., 1re livraison, Bâle, 1858; in-8°.

Jarbuch... *Annuaire de la Société impériale et royale de Géologie de Vienne;* nos 3 et 4, juillet-décembre 1857; 2 livraisons in-8°.

Allgemeine... *Journal général de Médecine de Vienne;* 2e année, 1857; publié par MM. KRAUS et PICHLER; petit in-folio.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 SEPTEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président de l'Institut rappelle que la quatrième séance trimestrielle de 1858 aura lieu le 6 octobre prochain, et invite l'Académie des Sciences à lui faire savoir en temps opportun quel est celui de ses Membres qui se propose de faire une lecture dans cette séance.

BOTANIQUE. — *Sur les collections et les manuscrits de M. Bonpland.* (Extrait d'une Lettre de **M. Alexandre de Humboldt** à *M. Élie de Beaumont.*)

« Vivement attristé par la mort de mon ami et compagnon de voyage en Amérique M. Bonpland (mort à Santa-Anna le 11 mai 1858), j'ai l'espoir, comme je l'ai déjà énoncé dans une Lettre à M. Delessert, que *MM. les Professeurs du Jardin des Plantes* adresseront officiellement et en corps des réclamations à M. le consul de France à Buénos-Ayres ou à Montevideo, pour entrer en possession des importants herbiers que M. Bonpland destinait au Jardin des Plantes. Nous ne savons point encore si M. Bonpland, avant de mourir, a laissé des dispositions par écrit; mais je possède une dernière Lettre de M. Bonpland datée de Corrientes, du 7 juin 1857, dans laquelle il s'énonce avec la plus grande clarté sur la destination de ses collections.

« S'il m'est possible, dit-il dans cette Lettre, je préférerais porter moi-
» même mes collections à Paris *pour les déposer au Muséum* ainsi que mes
» manuscrits, et prendre les mesures nécessaires pour la publication (?) de
» mon herbier. Mon voyage à Paris serait très-court, et je retournerais à ma
» propriété de Santa-Anna pour y mourir et faire enterrer mes tristes restes
» à l'ombre des arbres nombreux que j'ai plantés. »

» C'est dans le but d'être utile au Musée que j'ai fait imprimer cette Lettre en français dans l'important journal *le Bonplandia*, publié en allemand à Hanovre par les deux frères Seemann, dont l'un, Berthold Seemann, a été le botaniste du voyage autour du monde exécuté par le capitaine Kellet sur la frégate anglaise *the Herald*. Cette Lettre de M. Bonpland (7 juin 1857) a été annexée par moi à celle du Dr Lallemant, du 19 avril 1858, qui avait vu mon ami vivant, mais très-malade, un mois avant sa mort. Je ne vous transmets pas cette feuille du *Bonplandia* (le no 13, du 15 juillet 1858, sixième année, page 271), car on doit la posséder au Jardin des Plantes. Les droits du Musée à cette précieuse collection sont fortement affermis par la dernière Lettre de Bonpland dont je me séparerais à regret, mais dont j'adresserais l'original au Musée si cela était nécessaire. Il est question sans doute, dans la même Lettre de Bonpland, d'enrichir aussi le nouveau *Muséum de la Confédération argentine* et des *Musées en Prusse*, mais tout cela ne regarde que des *doubles* dont il a dû avoir un grand nombre; car en mai 1857 M. Bonpland en avait envoyé aussi de gros paquets au professeur Grunert, doyen de l'Université de Griefswalde, pour l'avoir nommé docteur lors d'un jubilé. Mon désir de faire entrer le Musée, par l'intervention du consul français, en possession des collections de M. Bonpland est d'autant plus vif, que celui-ci en s'embarquant au Havre avait emporté, n'écoutant pas mes prières et celles de M. Kunth, les plantes de notre expédition de l'Orénoque, de Quito et du Mexique. C'était les exposer à de nouveaux dangers, mais c'était sa légitime *propriété;* car les plantes de notre expédition ont été divisées d'un commun accord (à cause de notre énorme quantité de doubles) en trois portions égales : *a* pour le Musée, sur quoi, comme rémunération, se fonde la pension de Bonpland de 3,000 francs accordée par l'empereur Napoléon Ier; *b* pour M. Bonpland saccagée par la troupe du Dr Francia lors de l'enlèvement de mon ami; *c* pour moi, portion dont j'ai fait cadeau à mon maître en botanique M. Wildenow. Cette troisième portion fait aujourd'hui partie des herbiers du Jardin botanique de Berlin, l'herbier de Wildenow ayant été acheté par le Gouvernement prussien, de même que celui de M. Kunth, qui était aussi riche en plantes de mon expédition, le

Jardin des Plantes lui ayant généreusement offert les doubles de mon expédition.

» Dans ces sentiments de reconnaissance qui m'animent pour la grandiose institution du *Jardin des Plantes*, j'ai réuni ici tout ce qui peut éclairer ceux qui veulent bien se charger des démarches à faire. Désintéressé que je suis entièrement, j'ai adressé aussi tous les manuscrits botaniques de notre expédition à l'époque de la mort de M. Kunth (6 volumes dont 3 in-4° et 3 in-folio), renfermant des notes sur 4528 espèces tropicales écrites sur les lieux, au Jardin des Plantes. Une faible partie de ces notes est de mon écriture. »

GÉOLOGIE. — *Sur quelques fossiles paléozoïques de l'ouest de la France.* (Extrait d'une Lettre de **M. de Verneuil** à *M. d'Archiac.*)

« Bayonne, 14 septembre 1858.

» Vous avez dû lire, comme moi, dans les *Comptes rendus* du 19 juillet dernier, une Note dans laquelle M. Marie Rouault annonce qu'on vient de découvrir des restes de vertébrés dans le terrain dévonien de l'ouest de la France. Cette découverte a appelé mon attention, et j'ai pris des informations sur le lieu où ces fossiles avaient été trouvés. J'ai su que c'était à Saint-Léonhard, dans le nord du département de la Sarthe, et j'ai prié M. Triger de m'y conduire. Munis de la belle carte qu'il a dressée de cette région, il nous a été facile de reconnaître que les ardoises de Saint-Léonhard appartiennent non au système dévonien, mais à la partie inférieure du système silurien; et, en effet, on y trouve, avec les prétendus vertébrés, plusieurs des espèces de trilobites les plus caractéristiques des ardoises d'Angers, telles que : l'*Illænus giganteus*, le *Calymene Tristani*, le *Calymene Arago*, le *Placoparia Tourneminei*, *etc.*

» En faisant cette étude, nous avons été conduits à une découverte sur laquelle j'appelle votre attention.

» Vous savez qu'en France, ainsi qu'en Espagne, ces trilobites sont à la base de toute la série des couches fossilifères. Au-dessous, on n'a pas trouvé jusqu'à présent de traces d'êtres organisés, tandis qu'en Angleterre, en Scandinavie, en Bohême et en Amérique, il existe une zone fossilifère plus ancienne qui constitue ce que M. Barrande a nommé la *faune primordiale*. En Angleterre comme en Amérique, cette zone est principalement caractérisée par des Lingules. Eh bien, je crois avoir découvert avec M. Triger l'équivalent de cet horizon.

» Les ardoises de Saint-Léonhard avec leurs trilobites correspondent, sans aucun doute possible, à ce que l'on appelle en Angleterre les *schistes de Llandeilo* et en Amérique le *calcaire de Trenton*. Elles reposent sur un grès quartzeux, très-dur, dont quelques couches sont chargées de Lingules de 2 à 3 centimètres de longueur. Pour nous mettre à l'abri des erreurs dues aux renversements et nous assurer que ces grès sont bien réellement inférieurs aux schistes à trilobites, nous avons traversé le bassin perpendiculairement à son axe synclinal occupé par les ardoises. En retrouvant de l'autre côté les mêmes grès quartzeux, bien indiqués sur la carte de M. Triger, nous avons aussi retrouvé les Lingules à la même profondeur dans les quartzites, c'est-à-dire à 20 ou 30 mètres au-dessous des schistes argileux. Il y avait donc de part et d'autre une symétrie parfaite de position. Cette découverte confirme d'une manière frappante l'uniformité des lois qui ont présidé à la distribution des êtres, et, sur notre sol, comme dans le pays de Galles, comme dans l'Etat de New-York et jusqu'au Mississipi, les premiers débris organiques que l'on rencontre appartiennent à un même genre de petits brachiopodes, et, chose remarquable, bien que le plus ancien de tous les mollusques, ce genre a encore des représentants dans la nature actuelle.

» Après ces détails sur l'âge des ardoises de Saint-Léonhard, il vous paraîtra peut-être assez difficile de croire que l'on y ait trouvé des vertébrés : ce seraient en tout cas les premiers qui aient jamais été découverts dans le terrain silurien inférieur; aussi, bien que je n'aie pas vu les échantillons décrits par M. Rouault, je me permets de douter. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Industrie de la baryte; par* M. Fréd. Kuhlmann.
(Suite de la première partie.)

« Dans la communication que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie dans sa séance du 6 septembre, je me suis attaché d'abord et presque exclusivement à faire connaître la réaction fondamentale qui m'a conduit à transformer le sulfate naturel de baryte en chlorure de barium et puis en sulfate artificiel de baryte.

» La production du chlorure de barium, dans cette réaction, ayant lieu en même temps que celle des sulfures de fer et de manganèse, on devait naturellement se demander si, en utilisant, à l'état de sel soluble, le barium du sulfate naturel de baryte, on ne pourrait pas en même temps utiliser le soufre ou l'acide sulfurique de ce sulfate.

» Cette utilisation m'a préoccupé depuis fort longtemps. Il y a une dizaine d'années, qu'après avoir organisé dans mes usines la fabrication du carbonate artificiel de baryte, j'ai voulu tirer parti du soufre du sulfate transformé en sulfure de barium, au moment de la décomposition de ce dernier par de l'acide carbonique et de son déplacement à l'état d'acide sulfhydrique : cette décomposition étant réalisée alors sur une grande échelle pour assurer l'approvisionnement en carbonate artificiel de baryte des fabriques qui extrayaient le sucre cristallisable des mélasses, par le procédé très-ingénieux de M. Dubrunfaut.

» Au premier abord, il semblait facile de brûler dans les chambres de plomb l'acide sulfhydrique, au moyen d'appareils analogues à ceux qui servent à l'éclairage ou au chauffage par le gaz ; mais pratiquement, et dans les conditions de travail où j'obtenais l'acide sulfhydrique, cette opération présentait de très-grands dangers d'explosion. En effet l'acide carbonique, qui devait déplacer l'acide sulfhydrique, résultait de la combustion du coke dans un cylindre en fonte, revêtu à l'intérieur de briques, et à travers lequel l'air était dirigé sous une certaine pression au moyen de pompes foulantes. Or il arrivait que, à certains moments, le mélange gazeux sortant des cuves à décomposition contenait de l'air et pouvait devenir explosif. Dans d'autres circonstances, de l'acide sulfhydrique échappait à la combustion et altérait les chambres de plomb ou y déposait de la fleur de soufre; ajoutons que le mouvement de grandes masses d'acide sulfhydrique n'était pas sans dangers pour les ouvriers.

» En ajournant, par ces divers motifs, l'utilisation du soufre du sulfure de barium dans les circonstances indiquées, je songeai à tirer parti, comme de pyrites de fer, des sulfures de manganèse et de fer produits en abondance dans la réaction qui me donne le chlorure de barium. De plus, devant l'insuccès de l'utilisation pratique du soufre des résidus du lessivage de la soude artificielle par la combustion de l'acide sulfhydrique déplacé, je tentai la transformation de l'oxysulfure de calcium dont se composent en grande partie ces résidus, en sulfure de manganèse et de fer, en ayant recours à une réaction analogue à celle qui m'avait donné le chlorure de barium ; savoir, la calcination du mélange de ces résidus avec les résidus liquides de la fabrication du chlore (1).

---

(1) Voici comment je m'exprimais à cet égard, le 29 janvier 1857, dans la description annexée à un brevet d'invention :

« Non content d'avoir fait servir à une fabrication nouvelle les résidus de la production

» La transformation de l'oxysulfure de calcium au contact des chlorures de manganèse et de fer se fait avec la plus grande facilité. Le lessivage méthodique de la masse qui résulte de la calcination du mélange des deux résidus donne directement des dissolutions de chlorure de calcium bien pur et d'une densité de 40 degrés de l'aréomètre de Beaumé.

» La production économique de ce chlorure était pour moi un des problèmes à résoudre en vue d'une utilisation dont j'entretiendrai prochainement l'Académie.

» Quant à l'emploi des sulfures de manganèse et de fer produits dans les deux circonstances indiquées, il présente d'assez grandes difficultés.

» En premier lieu, il est difficile de dessécher les sulfures sans les brûler en partie; ensuite le gaz sulfureux produit se trouve mêlé d'acide carbonique provenant du charbon retenu; en troisième lieu, une partie du soufre du sulfure de manganèse se transforme pendant le grillage en sulfate de manganèse; en quatrième lieu, les sulfures en question sont loin d'être purs : à l'état de résidus de la fabrication du chlorure de barium, ils contiennent, outre le charbon, du sulfate de baryte non décomposé et de la silice provenant de l'oxyde de manganèse; enfin, en vue d'éviter toute perte d'acide chlorhydrique pendant la calcination, on a soin de laisser dans le mélange dominer un petit excès de craie, laquelle se transforme en oxysulfure de calcium, qui vient appauvrir encore la richesse du sulfure de manganèse. Aussi, lorsque la théorie basée sur la composition du sulfure de manganèse donne 37 de soufre pour 100 de sulfure, et que ce sulfure pur permet d'utiliser par le grillage 26 seulement de soufre, le reste se transformant en sulfate de manganèse, les sulfures en question, bien qu'obtenus dans les meil-

» du chlore, j'ai voulu aussi utiliser ceux que donne le lessivage de la soude artificielle. Pour » cela je fais un mélange pâteux de ces résidus avec le chlorure brut de manganèse, j'enfourne » le tout dans des fours à réverbère où la masse est calcinée. Le produit calciné est lessivé à » chaud et donne tout de suite des dissolutions concentrées et claires de chlorure de calcium et » une matière insoluble et noire qui consiste en sulfure de manganèse et sulfure de fer. Cette » matière, lorsque le manganèse oxydé qui a servi à faire le chlore était d'un titre élevé, » peut servir, à raison de sa combustibilité, à produire de l'acide sulfureux comme des pyrites » naturelles. Il est à remarquer en outre que, par la calcination de ce sulfure de manganèse » dans un four à moufle sous l'influence d'un courant d'air, il se produit un oxyde de manganèse qui contient assez d'oxygène pour produire du chlore par son contact avec l'acide » chlorhydrique. Cette combustibilité du sulfure de manganèse peut aussi être utilisée dans le » traitement des résidus de manganèse avec le sulfate de baryte et le charbon. Ces applications sont subordonnées aux prix des matières premières. »

leures conditions pratiques, n'ont donné que 15 à 18 pour 100 de soufre à l'état d'acide sulfureux. Ce rendement en soufre était moindre encore lorsque les sulfures provenaient de la décomposition des résidus de la soude brute. Par toutes ces considérations, j'ai été conduit à douter que, dans l'état actuel du prix des pyrites (3 francs environ les 100 kilogrammes), mais sans rien préjuger de l'avenir, l'utilisation des sulfures de manganèse, préparés d'après les méthodes indiquées, puisse se faire économiquement. Dans tous les cas, la facile production de ces sulfures et la possibilité de leur utilisation sera une barrière à l'élévation des prix, soit des pyrites, soit du soufre.

» Quant à la transformation par le grillage du sulfure de manganèse en oxyde de manganèse susceptible de donner du chlore, elle me paraît présenter jusqu'ici un intérêt restreint, l'oxyde obtenu par le grillage d'un sulfure de manganèse pur ayant donné un oxyde qui n'avait que 18 degrés commerciaux.

» Dans ces conditions, et au prix actuel des oxydes de manganèse du commerce, la préférence sera toujours donnée aux oxydes naturels; les oxydes artificiels, comme les sulfures, trouveront sans doute d'autres emplois.

» Ainsi donc, la réaction du chlorure brut de manganèse sur les résidus du lessivage de la soude brute doit être principalement envisagée au point de vue de la production économique du chlorure de calcium, et le jour où ce chlorure aura trouvé dans l'industrie des emplois assez nombreux, les observations que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie acquerront un grand intérêt industriel.

» Quant au chlorure de barium, je lui ai assigné, comme emploi principal, la production du sulfate artificiel de baryte. Je vais, en terminant cette Note, signaler encore quelques autres applications dont ce chlorure me paraît susceptible, en le faisant servir à des réactions dont plusieurs sont connues des chimistes, mais qui n'ont pas encore franchi le seuil du laboratoire.

Fabrication du nitrate de baryte et de l'acide nitrique.

» Le peu de solubilité du nitrate de baryte permet d'obtenir facilement ce sel par voie de double décomposition, en faisant agir une dissolution saturée à chaud de nitrate de soude sur le chlorure de barium. Les $\frac{4}{5}$ du nitrate de baryte correspondants au nitrate de soude employé peuvent être obtenus immédiatement à l'état de petits cristaux. De nouvelles quantités

peuvent être obtenues par la concentration des eaux mères et la cristallisation; enfin, les dernières traces de baryte peuvent être séparées à l'état de sulfate artificiel, au moyen d'une addition de sulfate de soude.

» Le nitrate de baryte économiquement obtenu deviendra d'un emploi plus général dans la pyrotechnie. Il sera pour les chimistes une source de réactions importantes et jusqu'alors très-coûteuses; car le nitrate de baryte, dans les réactions chimiques, peut le plus souvent s'employer sans calcination préalable en place de baryte caustique. D'ailleurs, dans les usines, cette calcination peut donner une source très-économique de baryte caustique anhydre, d'acide hyponitrique et d'oxygène, dont l'utilisation est tout indiquée pour le travail des chambres de plomb.

» Ajoutons que le nitrate de baryte est devenu pour moi une source de production d'acide nitrique faible, sans distillation et par le seul déplacement de la baryte, au moyen d'une quantité bien calculée d'acide sulfurique. C'est toujours encore du blanc de baryte qui est un des produits de la réaction. L'acide nitrique peut ainsi être obtenu à 10 ou 11 degrés. Si l'on voulait obtenir immédiatement un acide d'un degré plus élevé, le sulfate de baryte aurait un aspect cristallin. La concentration de cet acide peut avoir lieu par la seule ébullition, sans grande perte jusqu'à 25 degrés; seulement, pour effectuer cette concentration, il faut avoir recours à des vases en verre, en grès ou en porcelaine.

» En poursuivant mes essais dans le même ordre d'idées, j'ai été conduit à mettre en usage le chlorure de barium et quelquefois le sulfure, dont la préparation est également économique, pour arriver à diverses autres applications.

» C'est ainsi que le chlorure de barium en dissolution saturée à chaud donne, avec une dissolution concentrée de soude caustique, de la baryte hydratée qui se sépare en grande quantité sous forme de cristaux feuilletés, faciles à séparer par la compression ou la force centrifuge, et qui peut être utilisée dans la plupart des circonstances.

Appropriation des eaux séléniteuses et de l'eau de mer au service des chaudières à vapeur, au moyen du chlorure de barium.

» Lorsque, dans un Mémoire publié en 1841, j'ai signalé aux industriels l'emploi du carbonate de soude pour obvier à l'inconvénient de l'incrustation des chaudières à vapeur alimentées par les eaux crayeuses, j'ai recommandé de préférence, pour les eaux séléniteuses et pour l'eau de mer, l'emploi du chlorure de barium, et j'ai ajouté : le chlorure de barium

pourrait être fabriqué assez économiquement, s'il trouvait un emploi de quelque importance; la question d'économie décidera en grande partie de la valeur de cette application.

» Aujourd'hui que le chlorure de barium est acquis à l'industrie sans dépense d'acide chlorhydrique et avec des matières sans valeur ou d'une valeur minime (le sulfate de baryte naturel ne coûte que les frais d'extraction), le moment de la vulgarisation de ma méthode d'épuration des eaux me paraît arrivé. C'est ainsi que l'extraction du chlorure de barium des résidus de la fabrication du chlore me paraît s'associer heureusement à une mesure de sûreté publique et à une question industrielle qui n'est pas sans importance. Rien de plus facile d'ailleurs que de calculer la quantité de chlorure nécessaire pour séparer de l'eau tout l'acide sulfurique qu'elle contient et qui, dans les chaudières, tend à former tantôt des dépôts épais de plâtre, tantôt un composé désigné dans les salines sous le nom de *schlolt,* et dans lequel le plâtre entraîne avec lui jusqu'à 56 pour 100 de sel marin, donnant lieu à des croûtes d'une grande dureté. On sait que ces croûtes en se détachant brusquement ou en se fendillant occasionnent trop souvent de terribles explosions. »

RAPPORTS.

GÉOLOGIE. — *Rapport verbal sur un Mémoire de* sir R. Murchison, *intitulé :* Les dépôts et les fossiles siluriens de la Norwége, décrits par M. T. Kjerulf, et ceux des provinces baltiques de la Russie, par M. F. Schmidt, comparés avec leurs équivalents en Angleterre (1); *par* **M. d'Archiac.**

« Dès 1834 M. Murchison considérait les roches schisteuses et arénacées de la partie occidentale du Shropshire, et désignées sous le nom de *stiperstones*, comme constituant la base réelle du système silurien, et, dans ces derniers temps, il y a trouvé des fossiles qui les unissent intimement aux couches de Llandeilo, placées immédiatement au-dessus. En Norwége, d'après les recherches de M. Kjerulf, les couches siluriennes fossilifères les plus basses sont les *schistes alunifères* des environs de Christiania, dans lesquelles on rencontre, avec des Trilobites, regardés comme exclusivement propres à cet horizon, l'*Orthis calligramma* et le *Didymograpsus geminus* qui appartiennent aux strates de Llandeilo d'Angleterre. De sorte qu'en Nor-

---

(1) *Quart. Journ. geol. Soc. of London.*, février 1858.

wége, pas plus que dans le Shropshire, on ne peut tracer une ligne de séparation, ni physique ni zoologique, entre ce premier niveau de fossiles, appelé *dalles à Lingules*, *stiper-stones* ou *schistes alunifères*, et les schistes de Llandeilo qui viennent au-dessus, auxquels ces roches passent insensiblement, et dont elles doivent être regardées comme faisant partie intégrante (1).

» Considérant ensuite la variété des formes organiques décrites par M. Barrande dans la série silurienne de la Bohême où chaque division a ses fossiles particuliers, et comparant celles-ci avec leurs équivalents de la zone silurienne du nord de l'Europe, M. Murchison ne peut admettre une nouvelle classification de ces roches paléozoïques inférieures, qui consisterait à retrancher, de cet ensemble si naturel où il l'avait placée dès l'origine, ce que M. Barrande a appelé la *faune primordiale*, sans toutefois que ce dernier savant ait prétendu y voir autre chose que le terme inférieur du système lui-même; car en Bohême cette faune en fait partie au même titre que les *stiper-stones* dans le Shropshire.

» Vers la partie moyenne du système silurien d'Angleterre on trouve une zone particulière, distincte de ce qui est au-dessus et au-dessous, par l'abondance des Pentamères et surtout des *P. oblongus* et *lens*. M. Murchison désigne actuellement cette zone, qui renferme vers le bas des fossiles de l'étage de Caradoc et vers le haut des fossiles de celui de Wenlock, sous le nom de *couches de Llandovery* (*Llandovery rocks*). La partie supérieure qui se montre seule dans les localités types du Shrospshire, du Herefordshire et du Radnorshire était déjà connue sous le nom de *grès de May-Hill*. Dans le sud du pays de Galles, où les deux parties existent à la fois, il y a passage de l'une à l'autre, et la communauté de leurs fossiles doit les faire considérer comme formant une division naturelle, destinée à relier le système silurien inférieur au supérieur.

» L'importance de ce caractère se trouve confirmée par l'examen d'autres pays. Ainsi, en Écosse, les roches parallèles au grès de Caradoc semblent

(1) Nous devons faire remarquer cependant que les schistes ou grauwackes de Longmynd sur lesquels reposent, à stratification concordante, les stiper-stones, et qu'on a cru longtemps tout à fait dépourvus de fossiles comme les roches siliceuses inférieures aux schistes alunifères de Norwége, ont présenté récemment des corps serpuliformes (Annélides ?) et des fragments de Trilobite (*Palæopyge Ramsayi* Salt.). Des empreintes d'autres corps organisés (*Oldhamia*) ont été observées dans les couches parallèles des environs de Dublin (*voy.* Barrande, *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. XIV, p. 444, mars 1857).

passer, sans aucune discordance, à la zone à Pentamères remplie de *P. oblongus* avec l'*Atrypa hemisphærica* et le *Phacops Stokesii* du calcaire de Wenlock, base du système silurien supérieur. En Norwége, où la série entière est parfaitement concordante dans toute sa hauteur, malgré l'apparition des roches ignées, et les dislocations qu'elles ont produites, la zone à Pentamères marque encore, de même que dans l'Esthonie, la ligne médiane d'un système de couches parfaitement continu.

» Si les dépôts siluriens de la Suède et de la Norwége offrent cette concordance parfaite dans la partie inférieure du système, ceux de l'Esthonie en présentent une non moins exacte de sa partie supérieure avec ceux de l'Angleterre. Les observations de M. Schmidt montrent, pour la première fois, d'une manière complète, toutes les sous-divisions naturelles dans une portion considérable de la Russie, et, dans l'Esthonie en particulier, les rapports de toute la série d'Angleterre, depuis les couches de Llandeilo jusqu'aux dernières de Ludlow, sont aussi très-remarquables. Au-dessus de l'horizon des Pentamères ou de Llandovery l'étage de Wenlock y est parfaitement distinct comme en Norwége, et les fossiles de l'assise la plus élevée, renfermant de grands crustacés du groupe des euryptérides, avec la *Lingula cornea* et le *Trochus helicites*, caractérisent aussi les roches de Ludlow de l'ouest de l'Angleterre.

» L'analogie observée entre ces dépôts des régions éloignées du nord et ceux du même âge dans ce dernier pays, est plus remarquable encore lorsqu'on oppose le peu d'épaisseur et l'uniformité des caractères pétrographiques des premiers au grand développement et à la variété des seconds. Les roches siluriennes des îles Britanniques, de plusieurs milliers de mètres d'épaisseur, et comprenant des schistes, des argiles schisteuses, des conglomérats, des grès, des quartzites, des calcaires, des grauwackes avec des roches ignées subordonnées, sont représentées, dans les provinces baltiques de la Russie, presque uniquement par des calcaires qui passent les uns aux autres, et dont l'épaisseur totale atteint à peine 650 mètres. Malgré cette faible puissance relative des dépôts paléozoïques inférieurs de la Scandinavie et de la Russie, on y retrouve, de bas en haut, la même succession d'êtres organisés qu'en Angleterre, aux États-Unis et au Canada.

» On sait, d'un autre côté, par les recherches de M. de Verneuil dans le midi de l'Europe, de M. Barrande en Bohême, de MM. de Keyserling et Grundwaldt dans l'Oural oriental, que les dépôts siluriens de ces diverses régions, tout en conservant les principaux types génériques du système, offrent néanmoins certaines différences spécifiques qui dénotent qu'ils se

sont formés dans des mers séparées ou dans des bassins distincts; mais ce que M. Murchison a voulu surtout faire bien sentir, c'est que, dans la zone silurienne du nord de l'Europe, les couches inférieures, moyennes et supérieures, remplies partout de fossiles caractéristiques, forment un ensemble naturel, continu et indivisible. Soit que l'on considère cet ensemble, sous le le rapport de ses roches ou sous celui des débris organiques, on reconnaît que, avec une faible épaisseur, il est tout aussi complet et plus facilement compris que les dépôts équivalents si variés, si puissants et souvent si disloqués dans les îles Britanniques.

» Ces conclusions de sir R. Murchison ont une haute importance pour l'histoire du terrain paléozoïque, mais en outre, si l'on se rappelle ce que nous avons dit nous-même de la distribution des faunes secondaires, on y trouvera une éclatante confirmation des principes que nous en avons déduits. Il résulterait en effet de ces diverses considérations que la succession des êtres organisés dans le temps est indépendante à la fois de l'épaisseur des dépôts, de leurs caractères minéralogiques, de la plupart des circonstances physiques qui les ont accidentés, enfin de presque toutes les causes extérieures que nous pourrions apprécier ou supposer aujourd'hui. Partout les modifications s'étant produites dans le même ordre, et à très-peu près dans le même temps, on est invinciblement conduit à les attribuer à une loi propre et inhérente à l'organisme lui-même. »

MÉMOIRES LUS.

CHIRURGIE. — *La main seule employée comme méthode générale dans le traitement des anévrismes externes.* (Mémoire de **M. T. Panzetti**, professeur de clinique chirurgicale à l'université de Padoue.)

(Commissaires, MM. Velpeau, J. Cloquet, Jobert de Lamballe.)

« Dans l'année 1772, Guattani, professseur de chirurgie à l'hôpital Saint-Esprit à Rome, exprima l'opinion, que les anévrismes externes pouvaient être guéris par la *compression indirecte,* c'est-à-dire par la compression du vaisseau sur lequel la tumeur était située. De là des moyens nombreux de pratiquer cette compression, et ces moyens furent dus à des agents mécaniques.

» L'histoire apprend que dans quelques cas rares (au nombre de dix à douze dans presque un siècle) ces moyens mécaniques furent aidés ou préparés dans leur application par l'emploi de la main; mais, quelle que soit la

grande assistance de ce moyen naturel et simple, on le considéra uniquement comme assistant et nullement comme agent unique et naturel qui devait être employé d'emblée.

» Et cependant ces agents mécaniques produisaient le plus souvent des funestes résultats; trop souvent l'inflammation, la gangrène vinrent compliquer l'opération par la compression indirecte au moyen des agents mécaniques;..... et cependant encore le chirurgien persista dans leur emploi, sans songer que la compression manuelle, qu'on avait quelquefois employée comme accessoire utile ou de substitution, était le moyen qui *seul* pouvait avoir le pouvoir non-seulement de guérir, mais encore de guérir sans douleur et sans les dangers que font courir aux malades les agents mécaniques.

» Pénétré de l'importance d'éviter les douleurs inséparables des agents mécaniques, d'éviter ces dangers trop fréquents, dès l'année 1843, époque à laquelle j'étais à Dublin où je vis essayer les moyens mécaniques, j'ai tenté d'ériger en méthode générale la compression indirecte par la *main seule* dans le traitement des anévrismes externes. Depuis lors j'ai exprimé cette opinion dans mes cours : en 1846 j'ai fait la première application de ce principe, qui resta sans succès par des circonstances qui furent indépendantes du moyen que j'avais employé; mais en 1853, et plus particulièrement en 1855, j'en fis l'application heureuse sur deux malades qui guérirent parfaitement sans autre moyen que la main.

» *Première observation.* — Au mois de novembre 1853 je reçus, dans la clinique de l'Université de Padoue, un maçon de vingt-huit ans qui portait au jarret droit un anévrisme poplité de la grandeur d'une orange. Je préparai le malade par le repos, la diète, le nitre : je lui appris à se comprimer l'artère fémorale, et je lui ordonnai de se faire cette compression souvent chaque jour. Après deux semaines, je procédai à la compression méthodique : elle fut faite d'une manière intermittente sans gêner le malade; mais chaque fois elle fut continuée au moins deux heures. La solidification de la tumeur était complète au bout de 48 heures : la tumeur disparut rapidement. Ce maçon, qui guérit sans aucune douleur, sans aucun accident, se porte parfaitement bien depuis.

» *Deuxième observation.* — Un officier des chasseurs, âgé de vingt-huit ans, vint de Vicence me consulter pour un anévrisme de l'artère poplitée droite, grand comme un citron. La jambe était plus qu'à demi fléchie, la claudication par conséquent était très-prononcée. Cela eut lieu au mois d'octobre de l'année 1855. A cause des vacances, je ne pouvais pas le recevoir à la clinique de Padoue : je lui appris à se comprimer lui-même l'ar-

tère fémorale, et je le priai de revenir dans un mois, époque à laquelle je pouvais le recevoir dans mon service. Il se fit la compression, et il revint à la fin de novembre. Son anévrisme avait diminué d'un tiers, il était beaucoup moins compressible, sa solidification avait déjà manifestement commencé. Je chargeai mes élèves de faire une compression continue jusqu'au soir : elle fut commencée à midi précis, et avant cinq heures la tumeur était complétement solidifiée. Cet officier est encore actuellement au service.

» *Troisième observation.* — Une femme de trente-huit ans ressentit dans un des efforts de l'enfantement une vive douleur dans l'orbite gauche et son œil fit saillie en dehors de l'orbite tous les jours davantage; au cinquième jour elle ne voyait plus du tout de cet œil. Au dix-septième, 4 juillet 1856, elle fut reçue dans la clinique oculistique de l'Université de Padoue. Son aspect était effrayant à cause de la propulsion presque complète de l'œil hors de l'orbite. On constata tous les symptômes d'un anévrisme de l'artère ophthalmique. On entreprit méthodiquement la compression manuelle de la carotide gauche, mais on dut l'interrompre à chaque minute, car si on la prolongeait davantage la malade tombait en défaillance. La compression fut reprise souvent dans la journée sans trop gêner la malade. Le lendemain, amélioration, diminution du bruit saccadé et fort incommode que la malade éprouvait dans l'oreille. Au bout de quatre jours de compression intermittente et interrompue à des intervalles très-rapprochés, cessation des battements et du bruit anévrismal; les jours suivants, retrait graduel et complet de l'œil dans l'orbite, retour de la vision et de la santé la plus parfaite, dont cette malade continua à jouir depuis.

» *Quatrième observation.* — Un homme, portant un anévrisme variqueux de la grandeur d'une noix au pli du coude, fut reçu à l'hôpital de Milan, dans le service du Dr Gherini, le 8 août 1857. On fit la compression manuelle de l'humérale et on la suspendit après trois heures et demie; ce temps écoulé, la tumeur était déjà solide, sans battements ni frémissements. La guérison ne se démentit pas.

» *Cinquième observation.* — Au mois de septembre 1857, un vitrier fut admis à l'hôpital de Vérone, dans le service du Dr Gelmi, pour un anévrisme de l'artère poplitée gauche. Les souffrances étaient si grandes, que le malade lui-même demandait l'opération. On exerça la compression digitale chaque jour, tantôt pendant trois heures, tantôt pendant deux heures seulement. Dès le second jour les douleurs ont diminué; au quatrième elles ont cessé, et les pulsations furent moins manifestes, la tumeur plus ferme; au sixième

les battements devinrent imperceptibles; au septième quelques mouvements de la jambe sont possibles. On continua la compression une ou deux heures par jour, et au vingtième la jambe revint à son état normal, ses mouvements devinrent parfaitement libres, on ne sentit plus qu'un noyau dur au centre du creux poplité.

» *Sixième observation.* — Au mois d'avril dernier, le professeur Riberi, qui m'avait promis d'essayer ma méthode à la première occasion, recevait dans son service à l'hôpital Saint-Jean, à Turin, un malade atteint d'anévrisme du tiers inférieur de la fémorale gauche, survenu après une chute faite d'une locomotive. On fit d'abord un traitement interne approprié aux complications existantes, et, au bout de vingt jours, on entreprit la compression de la fémorale. Au bout de deux heures de compression, les douleurs dans l'anévrisme, qui avant étaient atroces, avaient cessé, de même que les battements; après quatre heures de compression, la tumeur présentait une solidité remarquable. On suspendit la compression et, au cinquième jour, la tumeur était déjà en voie de décroissement rapide.

» *Septième observation.* — Au mois d'avril 1858, une femme fut prise d'une fièvre violente avec congestion cérébrale. Au troisième accès de cette fièvre, l'œil gauche fut subitement propulsé en dehors de l'orbite, des battements considérables se firent sentir et des bruits de souffle se firent entendre. Elle fut reçue à l'hôpital de Vérone, le lendemain de l'accident. On diagnostiqua un anévrisme orbitaire prenant un développement subit. On fit la compression manuelle de la carotide pendant cinq minutes, qui fut reprise cinq ou six fois dans les vingt-quatre heures. Au dix-septième jour, après 440 minutes de compression, il n'y avait plus de saillie de l'œil, plus de bruit dans l'oreille et plus de battements.

» Tels sont les cas sur lesquels j'ose m'appuyer pour émettre l'opinion que la *main seule* doit être employée comme méthode générale dans le traitement des anévrismes externes. Si jusqu'à présent les autres médecins auxquels on doit des exemples de réussite au moyen de la compression indirecte manuelle n'ont pas tenté, comme je le fais, d'ériger l'emploi unique de la main en méthode générale, c'est probablement par suite de l'idée exprimée dans différents écrits, que cette compression devait être trop longtemps continuée. Mais si l'on considère que, ainsi que le prouvent nos observations, le temps nécessaire est infiniment moins long qu'on ne le supposait, que souvent il est très-court, que la compression doit être employée avec intermittence, qu'elle n'est ni dangereuse ni douloureuse, on estimera qu'un moyen qui supprime ou du moins atténue une des maladies les plus graves, doit mériter l'intérêt de l'Académie. »

CHIRURGIE. — *Sur une nouvelle méthode de traitement du croup par le tubage du larynx; par* **M. E. Bouchut.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Velpeau.)

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie quelques faits nouveaux sur lesquels repose une nouvelle méthode du traitement du croup. Il s'agit, lorsque l'asphyxie est prochaine et caractérisée par l'anesthésie que j'ai récemment fait connaître, d'ouvrir un passage à l'air par ses voies naturelles, au lieu de recourir à la trachéotomie. J'y suis parvenu par le *tubage de la glotte*, manœuvre facile à exécuter, que j'ai déja deux fois appliquée sur le vivant avec succès.

» Au moyen d'une sonde courbe percée aux deux bouts, garnie d'un point d'arrêt vers l'extrémité, j'introduis par la bouche, à l'intérieur du larynx, dans la glotte, un petit tube proportionné pour le volume au diamètre des voies aériennes. Ce tube reste en place pendant un ou deux jours, c'est-à-dire le temps nécessaire à la disparition des phénomènes d'asphyxie et il est maintenu au dehors par une amarre en soie fixée à un collier. C'est un tuyau large de 6 à 15 millimètres et long de 18 à 24 millimètres, garni de deux bourrelets placés près de l'extrémité supérieure à 6 millimètres de distance et entre lesquels se voit un trou destiné au passage de l'amarre en soie.

» A cette méthode nouvelle se rattachent plusieurs problèmes d'anatomie, de physiologie et de thérapeutique.

» 1°. Il fallait trouver dans le larynx un point d'appui pour le tube, afin de le maintenir en place et pour éviter qu'il tombât dans la trachée, ou qu'il en fût expulsé au moment des efforts de toux. Les cordes vocales inférieures m'ont servi de point d'appui et je les place entre les deux bourrelets du tube de manière à l'empêcher de ressortir ou de descendre.

» 2°. Comment le larynx, ordinairement si susceptible et qui s'offense si désagréablement d'une mie de pain ou d'une goutte d'eau avalée de travers, pourrait-il supporter un corps étranger, et comment mettre un tube dans le larynx sans gêner les fonctions de l'épiglotte? Tels étaient les problèmes physiologiques à résoudre.

» Malgré sa vive sensibilité, la muqueuse du larynx s'habitue rapidement aux irritations extérieures, et l'expérience a démontré la tolérance parfaite de mon tube chez les opérés. D'une autre part, ce tube ne gêne en rien les les fonctions de l'épiglotte. Assez court pour disparaître en entier dans le

larynx, son orifice supérieur est au niveau des ventricules laryngées et le cartilage épiglottique s'abaisse sur lui, à la façon d'un couvercle, pour empêcher les boissons de pénétrer dans les voies aériennes.

» 3°. Reste enfin le problème thérapeutique proprement dit, celui dont la solution intéresse à un si haut point la pratique médicale. Les expériences dont je viens entretenir l'Académie prouvent que cette solution est obtenue. On peut en effet guérir l'asphyxie du croup par le *tubage du larynx*, lequel consiste à introduire par la bouche, dans la glotte, un tuyau qui arrondit en l'élargissant cette ouverture longitudinale, étroite et contractile, et ce tube, en même temps qu'il sert de passage à l'air, permet aux fausses membranes de sortir sous l'influence des efforts d'expectoration.

» Deux fois la semaine dernière, à l'hôpital Sainte-Eugénie, j'ai pratiqué ce tubage avec succès. La première fois c'était pour une fille affectée de diphtérie des oreilles et du larynx, ayant même l'asphyxie avec cyanose et anesthésie complète. Le tube est resté 36 heures en place dans la glotte, et le larynx a pu être désobstrué de ses fausses membranes. L'empoisonnement diphtérique et une pneumonie ont fait périr la malade, mais elle était guérie du croup, mon tube l'avait préservée de l'asphyxie et de la trachéotomie.

» Dans le second cas, il s'agit d'un garçon de trois ans et demi affecté du croup avec commencement d'asphyxie. Le tube introduit sans difficulté est resté 42 heures en place sans gêner les fonctions de l'épiglotte, ni amener d'accès de suffocation. Il s'en est échappé à deux reprises de larges fausses membranes tubulées, provenant des bronches, et l'enfant a d'abord échappé à l'asphyxie. Peu à peu en mon absence l'obstacle s'est reproduit, il y a eu menace de suffocation, et la trachéotomie, qui avait pu être reculée de deux jours, est devenue nécessaire.

» Ces deux faits, qui ne sauraient donner à la nouvelle méthode que je propose contre le croup une importance thérapeutique absolue, établissent au moins, 1° que l'on peut tuber la glotte en y plaçant un tuyau métallique à demeure; 2° que par ce moyen simple et peu dangereux, on peut aussi bien que par la trachéotomie donner un passage à l'air dans le cas d'asphyxie par le croup ou par toute autre altération du larynx; 3° qu'après le tubage qui éloigne l'asphyxie on peut encore traiter le croup, chercher à neutraliser sa diathèse, faire dans la trachée par la canule intra-glottique des insufflations dissolvantes de bicarbonate de soude, et au moyen d'instruments spéciaux pratiquer l'écouvillonnage de la muqueuse bronchique,

l'aspiration des fausses membranes et leur broiement, afin que, réduites en bouillie, elles soient aisément rejetées par l'expectoration. »

CHIRURGIE. — *Mémoire sur une nouvelle méthode de cautérisation dite* cautérisation en flèches, *permettant d'obtenir en une seule séance la destruction des tumeurs les plus volumineuses; par* **M. Maisonneuve.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Velpeau, J. Cloquet, Jobert de Lamballe.)

« Depuis qu'il est bien démontré que la brillante méthode de l'incision a la funeste prérogative d'exposer plus qu'aucune autre, d'une part aux accidents hémorragiques, d'autre part et surtout à l'infection purulente, la chirurgie cherche à réhabiliter les méthodes qui mettent à l'abri de ces accidents et redouble d'efforts pour perfectionner leurs procédés.

» Parmi ces méthodes, la cautérisation est certainement l'une des plus importantes, tant par son admirable puissance hémostatique que par l'innocuité remarquable de ses conséquences traumatiques. Aussi, malgré le dédain qu'ont encore pour elle un grand nombre d'opérateurs, nous sommes persuadé que le temps n'est pas loin où elle occupera dans la chirurgie une place considérable. Déjà nous l'avons vue prendre rang dans la science, parmi les méthodes classiques, pour le traitement des varices, des hémorroïdes, des tumeurs érectiles, puis, en même temps que s'élargissait le cercle de ses applications, nous avons vu ses procédés tendre de plus en plus à se perfectionner. C'est ainsi que les caustiques vénéneux ont fait place aux alcalis anhydres, aux acides concentrés, et plus récemment aux chlorures métalliques, tels que le chlorure de zinc. Mais ces perfectionnements étaient encore loin de suffire aux exigences de la pratique, et la cautérisation exécutée par les procédes ordinaires restait toujours reléguée dans les méthodes exceptionnelles, d'une part à cause de l'insuffisance de son action destructive, ce qui forçait le chirurgien à réitérer trois, quatre et cinq fois son opération; d'autre part à cause des difficultés matérielles qu'éprouvait l'opérateur pour appliquer la substance caustique et la maintenir en contact avec les tissus. Dans la nouvelle méthode que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, et que je désigne sous le nom de *cautérisation en flèches*, ces inconvénients n'existent plus, et, grâce à son mode spécial d'exécution, l'opération par les caustiques est devenue plus prompte, plus simple et presque aussi précise que celle par le bistouri, tout en conservant les précieux avantages qui sont inhérents à la méthode de la cautérisation.

» Le caractère essentiel de la nouvelle méthode consiste en ce que le caustique, au lieu d'être appliqué à l'extérieur des tissus et d'agir sur eux de dehors en dedans, est, par une manœuvre spéciale, porté d'emblée dans leur profondeur, de manière à opérer leur destruction de l'intérieur à l'extérieur. Le caustique le plus commode pour cette opération est la pâte de Canquois, que l'on dispose en flèches coniques ou petites tiges plates ou cylindriques, ou en masses fusiformes, suivant les indications à remplir. Ces flèches, quelles que soient leurs formes, doivent être fermes et résistantes, ce que l'on obtient par la dessiccation. Pour les introduire, tantôt il suffit de les enfoncer directement à travers les tissus quand ceux-ci ont une consistance molle; tantôt il convient de leur préparer la voie avec le bistouri, si les tissus offrent trop de résistance.

» Trois procédés principaux peuvent être exécutés au moyen de ces flèches : le premier, *cautérisation circulaire*, consiste à introduire les flèches suivant une ligne circulaire à la base de la tumeur, de manière que leurs pointes viennent toutes converger vers un centre. On se sert pour cela de flèches coniques. Le deuxième, *cautérisation parallèle* en *en faisceaux*, s'exécute avec des flèches plates ou cylindriques, que l'on enfonce toutes parallèlement entre elles dans toute l'épaisseur de la partie à détruire. Le troisième enfin, *cautérisation centrale*, consiste dans l'introduction d'une flèche fusiforme au centre même de la tumeur.

» Maniés avec habileté ces trois procédés suffisent à toutes les exigences et permettent même d'attaquer et de détruire des tumeurs inaccessibles au bistouri et à la ligature. Ils nous paraissent à tous égards mériter d'occuper une place considérable dans la pratique chirurgicale. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Sur l'âge géologique du système du Vercors; par* **M. A. Pomel.** (Note extraite d'une Lettre à *M. Élie de Beaumont.*)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Élie de Beaumont, Ch. Sainte-Claire Deville.)

« Milianah, le 6 septembre 1858.

» Ma dernière Lettre vous signale un système de rides, dirigées nord 5 à 6 degrés est, parallèlement au grand cercle du système du Vercors, dont elles sont distantes de 3 degrés seulement vers l'ouest; rides formant des chaînons peu élevés, mais qui se dessinent nettement dans le massif mon-

tagneux de Milianah (Arbal, Beni-Sliman, Beni-Merahba, etc. Carte au $\frac{1}{200000}$ des environs d'Orléansville). Les cartes figurent dans des contrées que je n'ai pas visitées (sud-est d'Alger, Djebel-Amour) beaucoup d'autres chaînons parallèles, pour la plupart d'un relief médiocre, qui par leur nombre indiquent cependant que le phénomène auquel ils se rattachent a exercé une action assez énergique sur cette partie de l'Algérie.

» Dans votre *Notice sur les systèmes de montagnes,* l'âge du soulèvement du Vercors était resté indéterminé dans la *série si longue et si complexe* du terrain crétacé supérieur au terrain miocène; les molasses marines, non affectées par ses dislocations, formant la partie supérieure de cette série. Mes observations en Algérie fixent cet âge dans la période miocène entre deux terrains restés jusqu'à ce jour confondus dans l'étage des faluns et molasses en raison de leurs fossiles.

» L'un de ces terrains se compose de poudingues et de grès calcarifères passant de l'un à l'autre, supportant des marnes plus ou moins gréseuses, presque brunes, à délitescence conchoïde. On trouve dans les couches inférieures, *Turritella turris, Pecten latissimus, Ostrea crassissima, Clypeaster marginatus, etc.* Les poudingues sont portés sur la crête d'un chaînon bien caractérisé du Vercors chez les Beni-Nacer des Braz. Le type bien déterminé du terrain se montre aux environs immédiats de Milianah et de Ténez et y présente plusieurs plis semblablement dirigés.

» L'autre terrain repose indifféremment sur les couches crétacées, les marnes ou seulement les poudingues du précédent, et commence par des argiles marneuses, dont les couches inférieures renferment un calcaire pisolithique avec une petite *nummulite,* peut-être identique à celle de Superga, le *Clypeaster altus,* une grande térébratule (*biplicata,* Brocchi?), des peignes et autres fossiles à déterminer. Ces argiles contiennent quelques bancs de grès; puis au-dessus d'une épaisseur considérable viennent des grès quartzeux en nombreuses alternances, mêlés parfois de poudingues dont les éléments admettent des blocs roulés des poudingues à l'étage inférieur. Le Gontas à l'est de Milianah fournit le type le mieux caractérisé de ce terrain. Il y est en stratification complétement transgressive avec le précédent, qui s'avançait jusqu'au rivage du nouveau bassin, orienté parallèlement au système du Vercors depuis la plaine de la Métidja jusqu'à celle du Chélif et même au delà.

» Ces relations stratigraphiques sont concluantes; intermédiaire à ces deux terrains, le système du Vercors tombe dans la série miocène et j'ajouterai immédiatement avant le dépôt des molasses marines. En effet, notre

terrain inférieur, que je nomme *carténien* (de Cartenæ, ancien Ténez), s'est certainement déposé après la formation des montagnes du système du Tatra, c'est-à-dire après le dépôt du grès de Fontainebleau; ses fossiles l'établissent aussi. Mais il est antérieur à l'étage des molasses marines, puisque celles-ci sont postérieures au système du Vercors qui l'a disloqué. Il ne peut donc être classé que sur l'horizon des dépôts lémaniens de la Beauce, de l'Auvergne, de la Provence, de la Suisse (molasses inférieures d'eau douce), dont il serait le synchronique marin. Notre étage supérieur est donc seul le représentant des molasses coquillières marines et des faluns. Ces conditions fixent positivement l'âge du soulèvement du Vercors, qui se trouve correspondre à l'une des solutions de continuité les plus remarquables de la série des dépôts miocènes.

» Voilà, je crois, un des exemples remarquables de l'importance majeure des caractères stratigraphiques pour la classification des terrains. Il y a bien spécialité de quelques fossiles au moins dans chacun de ces terrains; et lorsque les différences paléontologiques seront mieux connues, peut-être feront-elles reconnaître des représentants du terrain carténien parmi les dépôts horizontaux et si discontinus rangés en Europe dans le terrain falunien (Gironde?); mais toujours restera-t-il ce fait, que la stratigraphie aura conduit à ce résultat. Les animaux mollusques ont eu une plus longue durée dans les derniers temps géologiques et ont moins varié, comme le prouvent les faunes pliocènes et quaternaires; ils cèdent alors aux vertébrés à organisation plus compliquée et ayant commencé plus récemment leur évolution génitique, le privilége de jouer le rôle majeur dans l'histoire paléontologique des dernières périodes. Or de longtemps les matériaux ne seront suffisants pour reconstituer les faunes éteintes de cet embranchement, et pour les dépôts marins surtout l'orographie stratigraphique devra encore rester le guide le plus certain. »

MINÉRALOGIE. — *Recherches chimiques et analyse de l'arragonite de Gerfalco, en Toscane; par* **M. S. DE LUCA.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Delafosse.)

« On rencontre près de Gerfalco, en Toscane, une montagne presque entièrement formée de calcaire liassique, dans laquelle on trouve des grottes dont les parois sont tapissées de cristaux de fluorite associés à de très-beaux échantillons prismatiques très-allongés, à disposition fibro-rayonnée, et

doués d'une couleur vert clair, comparable à celle que présente l'eau de la mer.

» Cette matière a été indiquée et décrite pour la première fois par G. Santi, dans son ouvrage publié à Pise en 1806 : il la considérait comme étant du carbonate de chaux très-pur, contenant seulement quelques traces de carbonate de fer et de manganèse; mais dans ces derniers temps on lui a donné le nom d'*arragonite fluorifère*, parce qu'on la croyait constituée de carbonate de chaux uni à du fluorure de calcium, tandis que d'après mes propres expériences, exécutées sur ces échantillons que M. le professeur Meneghini a eu l'obligeance de me fournir, sa véritable composition correspond à celle d'un carbonate calcaire dont une partie de la chaux est remplacée par une quantité équivalente de strontiane : on y trouve en outre de petites quantités de cuivre et de fer, de l'eau et quelquefois des traces indosables de fluor.

» Les principaux caractères de cette substance sont les suivants : sa structure est fibro-rayonnée, par la calcination elle perd sa couleur vert clair et se désagrége complétement à la manière de l'arragonite; mise en suspension dans l'eau, la matière se dissout en totalité par un courant d'acide carbonique en excès. »

Après avoir exposé le mode d'analyse qu'il a suivi, l'auteur termine ainsi son Mémoire : « En résumé, d'après mes expériences, la composition de l'arragonite de Gerfalco (que je nommerai *mossottite* en honneur de M. Mossotti, professeur à l'Université de Pise) est la suivante :

Eau	1,36
Chaux	50,08
Strontiane	4,69
Acide carbonique	41,43
Oxyde de cuivre	0,95
Sesquioxyde de fer	0,82
Fluor	traces
	99,33

» Je dirai en terminant que ce travail a été exécuté dans le laboratoire de l'Université de Pise et que M. Ubaldini m'a aidé dans mes longues et minutieuses recherches. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur l'assimilation du carbone par les feuilles des végétaux; par* **M. B. Corenwinder.**

(Commissaires, MM. Pelouze, Boussingault, Gay.)

L'auteur, en terminant l'exposé des expériences qui font l'objet de son Mémoire, en résume les résultats dans les termes suivants :

« 1°. Les végétaux exposés à l'ombre exhalent presque tous, dans leur jeunesse, une petite quantité d'acide carbonique.

» 2°. Le plus souvent, dans l'âge adulte, cette exhalation cesse d'avoir lieu.

» 3°. Un certain nombre de végétaux possèdent cependant la propriété d'expirer de l'acide carbonique à l'ombre pendant toutes les phases de leur existence.

» 4°. Au soleil, les plantes absorbent et décomposent de l'acide carbonique par leurs organes foliaires avec plus d'activité qu'on ne le supposait jusqu'à ce jour. Si l'on compare la quantité de carbone qu'elles assimilent ainsi avec celle qui entre dans leur consitution, on est obligé de reconnaître que c'est dans l'atmosphère, sous l'influence des rayons du soleil, que les végétaux puisent une grande partie du carbone nécessaire à leur développement.

» 5°. La quantité d'acide carbonique décomposée pendant le jour, au soleil, par les feuilles des plantes, est beaucoup plus considérable que celle qui est exhalée par elles pendant toute la nuit. Il leur suffit souvent de trente minutes d'insolation pour se récupérer de ce qu'elles peuvent avoir perdu pendant l'obscurité. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Note sur les propriétés anesthésiques de l'acide cyanhydrique, et sur l'oxygène comme antidote de ce corps; par* **M. Ch. Ozanam.**

(Commissaires, MM. Pelouze, Andral.)

« Après avoir étudié les effets si réguliers de l'acide carbonique et l'action déjà plus puissante de l'oxyde de carbone, il importait de leur comparer l'action plus énergique encore de l'acide cyanhydrique respiré en vapeurs. Aidé de M. Fabre et de M. Paul Blondeau, j'ai consacré à cette étude vingt et une expériences; non point dans l'idée d'employer sur l'homme

une substance aussi dangereuse, mais pour achever la démonstration de cette loi exposée précédemment. « Tous les corps carbonés volatils ou ga-
» zeux sont doués d'un pouvoir anesthésique d'autant plus considérable
» qu'ils renferment plus de carbone. » L'acide cyanhydrique nous offre la plus haute manifestation de ce pouvoir : 1° parce que le carbone y est en quantité considérable ; 2° parce que sa puissance n'est point affaiblie par son mélange avec l'oxygène comme pour l'oxyde de carbone et l'acide carbonique ; 3° parce que le carbone s'y trouve dans une combinaison facilement assimilable, puisque l'action de la lumière suffit pour l'éliminer.

» J'ai successivement étudié les effets des vapeurs de l'acide cyanhydrique dilué au 5e, au 20e, au 40e et au 100e ; et, tandis qu'aux doses les plus fortes les effets sont foudroyants comme l'a démontré M. Flandin, ils sont déjà suffisamment affaiblis au 40e pour ressembler à ceux que détermine l'oxyde de carbone, et pour produire, atténués au 100e, une anesthésie passagère analogue à celle que détermine l'acide carbonique, mais que l'on ne peut prolonger comme elle : il faut, en effet, pour réussir une deuxième condition, c'est d'interrompre les inhalations au moment où se manifestent les premiers signes d'action de l'acide. On abandonne alors l'animal à lui-même, et l'on voit se dérouler toute la série des phénomènes propres aux substances anesthésiques, excitation, collapsus, réveil. Mais si l'on veut prolonger les inhalations jusqu'à ce qu'on ait atteint la deuxième période de *coma*, l'animal tombe pour ne plus se relever. Il importe aussi de noter la température à laquelle on opère ; car l'acide prussique entre en ébullition à 27 degrés, et fournit des vapeurs d'autant plus abondantes que le temps est plus chaud. Toutes nos expériences ont été faites entre 5 et 10 degrés centigrades.

» La période d'excitation offre d'abord l'image la plus complète du tétanos. Le corps de l'animal se roidit, se courbe en un demi-cercle en avant ou en arrière. Puis surviennent des convulsions tellement violentes, que l'animal est projeté parfois à plusieurs pieds de distance. Le cœur bat avec une rapidité extraordinaire ; la respiration est interrompue par la contraction de tous les muscles. A cet appareil formidable, qui dure 30 à 60 secondes, succède un *collapsus* complet. La pupille se dilate rapidement jusqu'aux dernières limites, l'œil devient saillant comme dans l'exophthalmie ; la paralysie des membres est absolue. Mais tandis que des instruments piquants ou contondants ne peuvent sortir l'animal de son immobilité, il suffit souvent d'une légère secousse pour renouveler les convulsions ; pendant cette deuxième période, la respiration presque abolie ne se reconnaît qu'à de

rares hoquets, les battements de cœur sont aussi très-rares et très-faibles.

» Cependant si l'on n'a fait absorber à l'animal qu'une dose modérée de vapeurs, le coma, profond d'abord, diminue. La circulation se régularise, il ne reste plus qu'un sommeil anesthésique qui se prolonge pendant cinq à quinze minutes. Alors la sensibilité commence à renaître, l'iris reprend le premier sa contractilité, la pupille ses dimensions régulières; bientôt l'animal retrouve le mouvement aux membres antérieurs, puis aux membres postérieurs, et 20 à 25 minutes après le début de l'expérience, il est revenu à son état normal.

» Si la dose de vapeurs inhalées a été trop considérable, le cœur s'éteint dès que la deuxième période commence et l'animal succombe dans l'espace d'une demi-minute à trois minutes. On trouve en ouvrant le corps le sang veineux très-noir, mais il rougit promptement à l'air. L'odeur d'amande amère qu'exhale d'abord le cadavre, disparaît au bout de peu de temps. On le conçoit sans peine, car le sang ne contient plus l'acide en nature; les réactifs n'en décèlent aucune trace, et le carbone doit avoir subi quelque métamorphose.

» L'acide prussique, respiré en vapeurs, serait donc le seul poison qui donnerait la mort sans laisser d'indices, si Jacubowitsch, à l'aide du microscope, n'avait démontré qu'on rencontre alors les cellules et les tubes nerveux primitifs brisés en plusieurs points. Quand l'animal a été soumis à plusieurs reprises aux inhalations, on rencontre souvent aussi de légères inflammations du larynx et de la trachée.

» Une question importante restait encore à résoudre : trouver le meilleur antidote de l'acide cyanhydrique. Nous avions employé en vain les douches d'eau froide, l'ammoniaque, l'acide chlorhydrique, la respiration artificielle, je songeai à l'oxygène. J'y étais conduit par cette donnée rationnelle que la proportion relativement plus grande de ce corps dans l'acide carbonique rendait ce dernier moins actif que l'oxyde de carbone, et celui-ci moins puissant que l'acide prussique, substance privée d'oxygène.

» L'oxygène me paraissait donc l'antagoniste du carbone, et le meilleur antidote pour en contre-balancer les effets trop violents. A son contact au sein de l'organisme, l'acide cyanhydrique pourrait se décomposer plus facilement, et le carbone surabondant s'éliminer plus vite. Mes prévisions ne m'avaient pas trompé; j'ai pu, au moyen des inhalations d'oxygène, sauver la plupart des animaux, même ceux qui avaient respiré l'acide au 5e. Tant que la respiration n'était pas complétement abolie, l'oxygène se montrait

efficace. Mais il fallait en continuer l'usage pendant huit à douze minutes au moins, sinon tous les accidents reparaissaient, comme si ce corps était nécessaire jusqu'à ce que la dernière molécule d'acide prussique fût éliminée de l'économie. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches sur les maladies des vers à soie; par* M. A. Ciccone. (Adressées par *M. Dumas*.)

(Commission des vers à soie.)

« I. M. de Quatrefages, dans son intéressante communication faite à l'Académie le 26 juillet dernier, dit que, « pour juger de l'intensité du mal, » il ne faut jamais étudier le ver au sortir de la mue; car à ce moment la » tache semble avoir complétement disparu. » Quant au fait, il n'y pas de doute; mais puisqu'il dit que la tache *semble* avoir disparu, on pourrait en conclure que la tache y est, qu'elle est cachée, et c'est la conclusion que j'en ai tirée moi-même dans ma Lettre à M. Cornalia; mais je me suis grandement trompé. Les taches disparaissent réellement; j'en ai eu la preuve dans mes dernières recherches. J'ai rencontré deux vers avec une tache très-étendue, prêts à entrer dans leur quatrième mue; je les ai mis de côté et j'ai attendu le changement de peau : l'un est mort dans une période assez avancée de la mue, de sorte que j'ai pu délivrer le cadavre de sa dépouille; l'autre en est sorti vivant. Dans les deux cas, j'ai pu remarquer que la tache restait sur la face intérieure des téguments dont les vers s'étaient dépouillés.

» II. M. de Quatrefages assure que la tache « chez le papillon agit par» fois en rongeant, pour ainsi dire, certains organes extérieurs. Les pattes, » les antennes, les ailes peuvent être en tout ou en partie détruites ou défor» mées sous son influence. » Ici je crois qu'il attribue aux taches les effets qui doivent être reportés à d'autres causes. Les taches sont d'autant plus rares chez le papillon, qu'elles sont communes chez la larve : chez la larve elles détruisent, mais ne rongent pas, les organes extérieurs, souvent le cornet, parfois quelque patte, et je dis qu'elles détruisent et ne rongent pas parce que je crois avoir saisi le procédé par lequel les taches opèrent la destruction de ces organes.

» On sait que le cornet est très-souvent taché, quelquefois il est entièrement noirci. J'ai cherché au microscope l'état du cornet taché et j'ai trouvé que sa cavité était remplie d'une matière brunâtre. Supposez maintenant

que le cornet fût rempli de cette matière au quatrième âge : que va-t-il arriver à la quatrième mue ? Le procédé de formation des nouveaux téguments ne peut s'établir dans le cornet, comme partout ailleurs, immédiatement au-dessous des anciens téguments, parce que sa cavité est déjà occupée par la matière de la tache ; il a lieu alors au-dessous de la tache, et le ver qui sort de la mue se présente avec son cornet plus ou moins tronqué. J'en ai vu de tronqués près de leur base.

» Quant aux papillons, j'ai vu très-souvent les pattes, les antennes, les ailes déformées, cassées, rongées ; mais il ne me paraît pas qu'il faille en accuser les taches. Je crois qu'il est plus raisonnable d'en reconnaître la cause dans cet arrêt et ce désordre de formation organique qui peut subsister en dehors de toute tache.

» III. M. de Quatrefages ajoute : « La tache se développe souvent avec » une intensité extrême autour des orifices de l'oviducte et du rectum. Ces » orifices comprimés ne permettent plus la sortie du contenu des organes. » Ainsi se forme dans le tube digestif, par la distension du cœcum, cette » vessie noire signalée d'abord par M. Coste. » Celui-ci disait (séance du 20 avril 1857) que la vésicule copulatrice se trouvait remplie d'un liquide rougeâtre. Je ne sais si c'est à cette découverte que fait allusion M. de Quatrefages; mais M. Maestri, de Pavie, avait annoncé que dans la vésicule aérienne on rencontrait souvent un liquide brunâtre. Avant 1858 je n'avais rien vu de tout cela. Pendant la campagne de 1858, je me suis mis exprès à la recherche de ces faits et j'ai ouvert un grand nombre de papillons choisis parmi les plus malades et les plus déformés. Quant au fait signalé par M. Maestri, je ne l'ai jamais vu. Dans bien des cas ce peloton, résultant des restes de l'estomac, auxquels s'adossent les résidus des réservoirs de la soie, était tellement mou, qu'il ressemblait à de la lie : ainsi il m'arrivait souvent de le crever et de voir encombrés de cette lie tous les organes du papillon. Mais après les avoir lavés au moyen d'un petit courant d'eau, j'ai retrouvé toujours la vésicule aérienne, qui était très-petite et cachée. Ainsi je crois que ces deux circonstances ont peut-être trompé M. Maestri, malgré son habileté anatomique.

» Quant au fait annoncé par M. Coste, c'est en vain que j'ai employé toute ma diligence à le chercher, et personne, que je sache, ne l'a constaté non plus. La seule vésicule que j'ai trouvée remplie d'un liquide rouge-brique ou brunâtre, c'est la vésicule cécale, et je serais tenté de croire qu'on a pris la vésicule cécale pour la copulatrice.

» Mais ce qui m'étonne dans la communication de M. de Quatrefages, c'est

qu'il paraît croire que la vésicule cécale se forme accidentellement par la distension du cœcum, opérée par l'obstacle des taches qui compriment le rectum et empêchent l'évacuation de son contenu. La vessie cécale est le produit physiologique de la métamorphose du ver, et il n'y a que des différences très-légères entre les vésicules dans les vers sains et les vers malades. De ces grandes taches aux environs du rectum, je n'en ai jamais vu : d'ailleurs elles seraient un obstacle superflu, car, ou le ver n'est pas encore prêt pour sa métamorphose, et alors le mal serait trop grave pour lui permettre de l'accomplir; ou il est déjà prêt, et alors il n'a rien à évacuer, toute fonction digestive étant abolie.

IV. « A l'origine, dit M. de Quatrefages, la tache apparaît comme une » matière très-légèrement jaunâtre, répandue entre les éléments de l'orga- » nisme. Cette matière se fonce de plus en plus, devient d'un brun noir » très-foncé, et forme des taches ou des espèces de tubercules, au milieu » desquels disparaît toute trace d'organisation. Plusieurs membres de la » Commission ont été frappés de l'analogie que cette tache présente sous le » rapport de son développement, de son aspect avec la maladie des pommes » de terre, des betteraves, et même avec certaines mélanoses observées chez » l'homme. »

» Nous voilà à la question sur la nature des taches. M. de Quatrefages se borne à faire allusion à d'autres maladies, et il paraît qu'il n'a pas encore arrêté son opinion à ce sujet. Ainsi il faut examiner de plus près cette question; car une simple allusion de la Commission de l'Académie pourrait avoir sur l'esprit public un poids bieu plus grand que l'opinion parfaitement arrêtée de tout autre observateur. Recherchons d'abord à préciser la nature de la maladie d'après les idées de M. Quatrefages : ce serait une matière jaune, qui ne tarde pas à brunir, qui se répand entre les éléments des organes, les enveloppe, et y détruit toute trace d'organisation. Voyons donc ce qu'il faut en penser : et je crois qu'il faut avant tout déterminer le siége des taches.

» En général, la plupart des observateurs, pénétrés de l'idée qu'il s'agissait d'une espèce de *gangrène* ou *nécrose*, ont assigné pour siége aux taches le tissu même des téguments : à mon avis, c'est une erreur; elles reposent sur la surface interne des téguments; elles s'y appliquent, mais ne les pénètrent pas. J'ai des observations qui ne permettent pas d'en douter, et je vais les résumer : c'est d'abord le microscope qui nous en donne une preuve. On sait que le contour des objets se voit très-net et précis lorsqu'ils se trouvent placés dans le foyer des lentilles et qu'il s'obscurcit et se trouble

quand l'objet s'éloigne du foyer. J'ai observé sur une grande tache noire d'un ver au cinquième âge, que lorsque le foyer correspondait à la surface intérieure des téguments, je voyais nettement le contour des parties les plus basses de la tache; en éloignant un peu le foyer, j'ai pu remarquer que les parties basses de la tache, ainsi que la surface des téguments, allaient s'obscurcir, tandis que les parties supérieures s'éclaircissaient davantage. Lorsqu'on examine au microscope un cornet noirci, on ne voit pas les téguments hypertrophiés, mais bien une concrétion noire qui en remplit plus ou moins complétement la cavité. M. Sebert en a donné une figure assez exacte dans son Mémoire: moi, j'en possède encore une plus concluante, car on y voit un gros grumeau attaché par quelques points aux téguments qui n'en sont nullement altérés. Mais cette année j'en ai eu une preuve qui m'avait échappé auparavant. J'avais cherché à racler la tache avec le bistouri; ce fut en vain. J'avais laissé pendant vingt-quatre heures un nouveau tégument taché en macération dans l'eau; puis j'avais raclé : j'échouai aussi. Enfin je l'ai fait macérer pendant dix heures dans une dissolution assez concentrée de potasse, puis je l'ai distendu sur un plan de bois, ensuite j'ai raclé doucement, et je suis parvenu à enlever la tache des téguments sans les déchirer.

» Tous ces faits prouvent que les taches ne sont qu'un dépôt sur des surfaces : cherchons-en la nature et l'origine. S'il s'agit d'un dépôt, il n'y a que deux sources possibles : ou une sécrétion de la surface interne des téguments, ou la précipitation d'une substance dissoute dans le sang. La première hypothèse n'est pas logique, parce qu'il n'y a pas d'organes sécrétoires dans les téguments du ver : il n'y a donc plus de choix, et il faut attribuer les taches à une déposition de la matière colorante du sang.

» Cette opinion est confirmée par les observations et les expériences : en effet, la couleur apparente des taches est le brun ou le noir, mais leur couleur réelle est le jaune plus ou moins foncé; on peut s'en convaincre en écrasant une tache entre deux verres et en observant les morceaux au microscope : les gros morceaux bruns se trouvent divisés en petits morceaux jaunes. C'est que les molécules opaques jaunes, ramassées en gros morceaux, prennent une teinte brune qui va jusqu'au noir.

» A cette preuve on peut ajouter la contre-épreuve. Qu'on pique légèrement un ver, qu'on laisse sortir une goutte de sang et qu'on la laisse dessécher : dans quelques minutes, à la place de la piqûre on trouvera une tache brune presque identique à celle des vers malades. Qu'on observe au microscope ces deux espèces de taches : on n'y trouvera de différences sensibles,

ni aucune trace d'organisation. Si c'était une question de chimie, on dirait que c'est un fait prouvé par analyse et par synthèse. »

PHYSIQUE. — *Rotations électro-magnétiques dans divers liquides.* (Lettre de M. **Wartmann** à l'occasion d'une communication récente de *M. Bertin.*)

« Je viens de lire dans le *Compte rendu* de la séance du 16 août dernier un Mémoire de M. le professeur Bertin sur les rotations électro-magnétiques produites dans divers liquides, et notamment dans une solution de sulfate de cuivre. Je demande à l'Académie la permission de lui rappeler que je me suis occupé depuis plus de dix ans d'expériences analogues, dont les résultats sont insérés dans le tome XIX des *Annales de Chimie et de Physique.* »

La Lettre de M. Wartmann et celle de M. Bertin sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet et de Senarmont.

M. **Godard**, auteur d'un travail sur la monorchidie et la cryptorchidie de l'homme, présenté au concours pour les prix Montyon, adresse, conformément à une des conditions imposées aux concurrents, ce qu'il considère comme neuf dans ce travail.

L'Académie renvoie à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission spéciale pour le concours du legs Bréant, un Mémoire sur le choléra-morbus écrit en allemand et adressé d'Oberbronn par Karl Eugen Hauchen.

CORRESPONDANCE.

M. **Élie de Beaumont** présente, au nom de l'auteur *M. Carlos Ribeiro*, un premier volume de Mémoires sur les mines et sur la géologie du Portugal.

M. **Moquin-Tandon** présente, au nom de l'auteur *M. Philippe Parlatore*, la première livraison du tome III de sa *Flore italienne.*

M. **Starling** annonce l'envoi fait avec l'autorisation de M. le Ministre de l'intérieur du royaume Néerlandais d'un exemplaire de la feuille XIV de sa carte géologique de la Néerlande.

Cette feuille est mise sous les yeux de l'Académie.

L'Académie royale des Sciences de Turin remercie l'Académie pour l'envoi d'un exemplaire du tome XV des *Savants étrangers*.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Note sur les vibrations du sol observées à Nice pendant l'hiver* 1857-1858 *et depuis; par* **M. O. Prost.**

« Lorsque je suis revenu à Nice, dans le milieu du mois d'octobre 1857, mon pendule est resté parfaitement tranquille pendant une vingtaine de jours, mais il est sorti subitement de cet état de repos le 4 novembre par des oscillations très-intenses accompagnées comme d'habitude par celles des cristaux des salons. Ces oscillations, après avoir diminué graduellement pendant quelques jours, se remontrèrent avec une nouvelle activité vers le 18 et durèrent jusqu'au 22. Or j'ai pu vérifier depuis que la date du 4 novembre correspond avec celle d'un violent tremblement de terre éprouvé à Meneggio sur le lac de Côme, et les dates subséquentes avec celles des tremblements de terre qui ont eu lieu le 19 à Pontevédra et à Lisbonne, et le 21 à Lisbonne et à Porto.

» Depuis lors, les oscillations du pendule furent pour ainsi dire permanentes, avec de rares intervalles de repos, et leur intensité, accompagnée et caractérisée par les mouvements des cristaux, s'est manifestée de nouveau vers le 15 décembre et a duré très-longtemps; les cristaux, comme je n'avais pas encore eu l'occasion de le voir, sont restés en branle sans discontinuer jusque dans les premiers jours de janvier, et c'est pendant cet intervalle qu'ont eu lieu, d'abord le 14 décembre, le tremblement de terre de Saint-Denis-du-Sig, dans la province d'Oran; puis les terribles secousses qui ont commencé à Naples et dans la Pouille, la nuit du 16 au 17, qui, après s'être fait sentir le 17 à Hernosand en Suède, le 20 à Agram en Croatie, ont longtemps continué et ont accablé de désastres ces malheureuses contrées. Notons encore qu'elles se sont fait sentir le 25 à Saint-Veit en Autriche et à Admont et Rosegg dans la vallée de l'Ens. Leur sphère d'activité s'étendait donc très-loin, puisque pendant le même temps, c'est-à-dire à partir du 20 décembre, les secousses se sont succédé à Brousse jusque vers le 15 janvier et se sont fait sentir ce jour-là à Ratibor en Silésie, tandis que le 11 on avait une forte secousse à la Martinique, et le 26 il y en a eu une à Parme.

» Vers la fin de février, les oscillations du pendule ont commencé à diminuer graduellement, de telle sorte qu'il y en a eu très-peu dans les mois de

mai et de juin, mais elles se sont réveillées en juillet et ont augmenté d'intensité jusqu'au point de se convertir dans la nuit du 4 au 5 août en une légère secousse qui, à deux heures et demie du matin, a interrompu brusquement le sommeil d'une partie des habitants de Nice.

» Il est donc maintenant acquis à la science que ce phénomène d'oscillations qui n'avait jamais été observé jusqu'à présent est en relation avec les tremblements de terre, mais qu'il en diffère en ce qu'au lieu d'être instantané et violent comme un choc, il agit comme une vibration et peut durer des heures, des semaines et même des mois entiers.

» Maintenant, dans cette dernière Note, j'insisterai sur les considérations qui terminent ma Note précédente remise l'année dernière au mois de septembre, et je rappellerai combien il serait utile pour la science, d'abord que ces phénomènes pussent être observés avec des instruments plus délicats et plus parfaits, ensuite que l'on pût constater si, comme j'ai lieu de le penser, ils sont sensibles dans toute la ville de Nice, puis jusqu'où s'étend la zone de leur action; mais à l'Institut seul appartient de prendre l'initiative, s'il pensait qu'il fût utile d'atteindre ce but. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches pour servir à l'histoire des bases organiques; par* **M. A.-W. Hofmann.** (Suite.)

« IV. *Action du bichlorure de carbone sur l'aniline.* — Dans des Notes antécédentes, j'ai décrit la réaction réciproque de l'aniline, qu'on peut envisager comme prototype bien caractérisé des monamines primaires et des bromures et chlorures diatomiques et triatomiques. Les résultats obtenus dans ces réactions, la production de l'éthylène-phénylamine et de la formyl-diphényl-diamine, m'ont engagé à étudier l'influence sur l'aniline des chlorures organiques contenant même un nombre plus grand d'équivalents de chlore. L'agent dont j'ai fait choix est le bichlorure de carbone; c'est le gaz des marais tétrachloré ou bien le chloroforme dont l'hydrogène est remplacé par le chlore.

» A la température ordinaire, l'aniline et le bichlorure de carbone ne réagissent pas l'un sur l'autre; à la température de l'eau bouillante, le mélange commence à se changer, mais, même après une digestion de quelques jours, la réaction est loin d'être achevée. Cependant en soumettant un mélange de 1 partie de bichlorure de carbone et de 3 parties d'aniline, les deux corps à l'état anhydre, pendant à peu près trente heures à la température de 170 à 180 degrés, le liquide se trouve transformé en une masse

noirâtre, ou molle et visqueuse, ou dure et cassante, selon le temps et la température.

» Cette masse noirâtre, adhérant avec beaucoup de persistance aux tubes dans lesquels la réaction s'est effectuée, est un mélange de plusieurs corps. En épuisant par l'eau, on en dissout une partie, une autre restant insoluble à l'état d'une résine plus ou moins solide.

» La solution aqueuse fournit par la potasse un précipité huileux renfermant une proportion très-considérable d'aniline non changée. En faisant bouillir dans une cornue ce précipité avec de la potasse diluée, l'aniline passe à la distillation, tandis qu'il reste une huile visqueuse se solidifiant peu à peu avec une structure cristalline. Des lavages par l'alcool froid et une ou deux cristallisations dans l'alcool bouillant rendent le corps parfaitement blanc et pur, une substance très-soluble, d'un cramoisi magnifique, restant en dissolution.

» La portion de la masse noirâtre qui restait insoluble dans l'eau se dissout très-facilement dans l'acide chlorhydrique; elle est précipitée de nouveau de cette solution par les alcalis à l'état de poudre amorphe d'un rouge sale, soluble dans l'alcool qu'il colore d'un riche cramoisi. La plus grande partie de cette substance est la même matière colorante qui accompagne le corps gras cristallin. De l'autre côté des quantités considérables de la substance cristalline se trouvent quelquefois dans le produit insoluble dans l'eau.

» Le corps cristallin ne se dissout pas dans l'eau, il est difficilement soluble dans l'éther. Par le refroidissement, la solution bouillante dans l'alcool dépose ce corps en tables quadrilatères allongées, groupées quelquefois autour d'un centre commun. Cette matière est une base bien définie; elle se dissout franchement dans les acides, et est précipitée de ces solutions par les alcalis à l'état de poudre cristalline d'une blancheur éblouissante.

» L'analyse de la nouvelle base a conduit à l'expression

$$C^{38}H^{17}Az^{3},$$

formule qui est confirmée par l'analyse d'un beau chlorhydrate

$$C^{38}H^{17}Az^{3}, HCl,$$

qu'on obtient en faisant bouillir la nouvelle base avec une quantité insuffisante d'acide chlorhydrique dilué. En refroidissant, la solution dépose le chlorhydrate, qui n'est pas très-soluble, à l'état cristallin.

» Une confirmation de la formule a été fournie par l'analyse d'un sel

platinique d'un jaune clair renfermant

$$C^{38}H^{17}Az^3, HCl, PtCl^2.$$

» Le chlorhydrate aussi bien que le sel platinique sont extrêmement solubles dans un excédant d'acide chlorhydrique, qu'on doit donc éviter avec soin dans leur préparation.

» La phase de l'action du bichlorure de carbone sur l'aniline, qui donne naissance à la base nouvelle, s'exprime par l'équation suivante :

$$6C^{12}H^7Az + C^2Cl^4 = C^{38}H^{17}Az^3, HCl + 3(C^{12}H^7Az, HCl).$$

» La formation du corps nouveau est très-facile à saisir. Il dérive évidemment de trois molécules d'aniline, dont quatre équivalents d'hydrogène sont éliminés par les quatre équivalents de chlore dans le bicholure de carbone, le carbone entrant dans le système comme molécule biatomique. Le corps nouveau se présente ainsi comme *triamine*

$$\left.\begin{matrix} C''^2 \\ (C^{12}H^5)^3 \\ H^2 \end{matrix}\right\} Az^3.$$

» A première vue, la substitution du carbone à l'hydrogène paraît étrange, parce que nous ne sommes pas encore habitués à ce genre de remplacement, quoiqu'il ne présente rien d'invraisemblable. Néanmoins la formule de la nouvelle base permet encore une autre interprétation. On pourrait admettre qu'une molécule d'aniline est détruite, que le carbone du bichlorure, se combinant avec l'azote, remplace à l'état de cyanogène, comme molécule monatomique, l'hydrogène d'un système diammonique. Dans la conception de cette idée, la base nouvelle se présente comme *diamine* commune

$$\text{Cyano-triphényle-diamine} \left.\begin{matrix} C^2Az \\ (C^{12}H^5)^3 \\ H^2 \end{matrix}\right\} Az^2.$$

» Regardée sous ce point de vue, la nouvelle base se lie intimement à la *mélaniline*, qu'on peut envisager comme cyano-diphényle-diamine

$$\text{Mélaniline } C^{26}H^{13}Az^3 = \left.\begin{matrix} C^2Az \\ (C^{12}H^5)^2 \\ H^2 \end{matrix}\right\} Az^2,$$

et il est digne d'observation, que la cyano-triphényle-diamine, dans son ap-

parence comme aussi dans ses propriétés chimiques, ressemble à la mélaniline d'une manière remarquable.

» Si l'expérience venait à l'appui de l'hypothèse qui admet du cyanogène dans la nouvelle base, la série phénylique ne présenterait pas moins de quatre diamines bien caractérisées, savoir :

Diéthyline-diphényle-diamine. . . $\left\{ \begin{matrix} (C^4 H^4)''^2 \\ (C^{12} H^5)^2 \end{matrix} \right\} Az^2.$

Formyle-diphényle-diamine. . . . $\left\{ \begin{matrix} (C^2 H)''' \\ (C^{12} H^5)^2 \\ H \end{matrix} \right\} Az^2.$

Cyano-diphényle-diamine. . . . . $\left\{ \begin{matrix} C^2 Az \\ (C^{12} H^5)^2 \\ H^3 \end{matrix} \right\} Az^2.$

Cyano-triphényle-diamine. . . . . $\left\{ \begin{matrix} C^2 Az \\ (C^{12} H^5)^3 \\ H^2 \end{matrix} \right\} Az^2.$

» J'ai l'intention de pousser mes recherches encore plus loin dans cette direction et d'examiner l'action du protochlorure de carbone ($C^4 Cl^4$), et du sesquichlorure de carbone ($C^4 Cl^6$) sur l'aniline. »

GÉOLOGIE. — *Sur le métamorphisme des roches; par* **M. Delesse** (1).

« *Métamorphisme de la roche éruptive.* — Le métamorphisme de la roche éruptive est généralement moins bien caractérisé que celui de la roche encaissante. Il est facile de s'en rendre compte, puisque la roche encaissante était solide, et par suite presque passive. Cependant, lors même que le métamorphisme de la roche encaissante n'est pas apparent, presque toujours son existence peut être constatée par quelques essais très-simples. Il résulte d'ailleurs de causes complexes, parmi lesquelles il faut signaler la réaction mécanique et chimique des deux roches, et le jeu des actions moléculaires au moment de l'éruption.

» Lorsqu'on compare la roche éruptive qui forme le centre et les bords d'un même filon, on reconnaît qu'elle a subi des modifications dans sa

(1) *Comptes rendus*, t. XLV, p. 958, 1084; t. XLVI, p. 638; t. XLVII, p. 219.

structure et dans sa composition. Le plus souvent ces modifications ne s'étendent pas au delà de quelques décimètres. Elles sont surtout bien sensibles pour les filons peu puissants. Elles paraissent généralement avoir affecté plus fortement les laves et les roches trappéennes que les roches granitiques.

» Près des bords d'un filon, la structure de séparation devient schistoïde, prismatique, quelquefois bréchiforme. La structure d'agrégation devient moins cristalline; elle est alors grenue, adélogène et même vitreuse. Dans quelques cas, elle est globuleuse, amygdalaire ou argileuse.

» La densité diminue généralement près des bords; c'est surtout bien évident pour les laves et pour les roches trappéennes. La quantité d'eau augmente, au contraire; par conséquent elle varie en sens inverse de la densité. Son augmentation est souvent de plusieurs centièmes dans les roches trappéennes.

» Dans une roche éruptive dont la structure a été modifiée, la composition peut quelquefois rester la même; mais ordinairement la composition est aussi modifiée. Dans certains cas, elle est intermédiaire entre celle de la roche éruptive et celle de la roche encaissante. Lorsque la roche éruptive est trappéenne ou granitique, il se forme fréquemment près de ses bords un hydrosilicate. Le plus souvent même cet hydrosilicate est magnésien. Il s'observe au contact de diverses roches, mais surtout au contact du calcaire cristallin. Quand on le compare à la roche éruptive normale, on voit qu'il est moins lithoïde et plus tendre. En outre, il contient plus d'eau, plus de magnésie, et au contraire moins de silice, moins d'alumine et moins d'alcalis. Cet hydrosilicate magnésien n'est pas ordinairement un minéral défini; cependant il peut aussi se rapporter à la saponite, à l'écume de mer, à la pyrosklérite, au mica, à la serpentine, au talc, à la chlorite.

» Parmi les minéraux qui se montrent dans la roche éruptive près de son contact avec la roche encaissante, on doit encore signaler les carbonates et le quartz.

» Divers silicates, et spécialement le grenat, l'idocrase, l'épidote, se sont également développés près du contact.

» Enfin, lorsque la réaction entre les deux roches a été très-vive, il n'y a plus entre elles de limite nette; il s'est établi un échange plus ou moins complet des substances et des minéraux qui composent chacune d'elles.

» Les minéraux des gîtes métallifères se retrouvent fréquemment, soit dans la roche encaissante, soit dans la roche éruptive. Ils imprègnent ces roches et tapissent leurs cavités; ils sont surtout abondants près de leur

contact. Du reste, ils se présentent avec les caractères qui leur sont habituels dans les filons. Bien qu'ils aient fréquemment contribué au métamorphisme, leur présence est toujours accidentelle.

» Les minéraux qui se sont développés par le métamorphisme de contact sont assurément très-nombreux et très-variés; mais il importe de remarquer qu'ils sont presque les mêmes dans la roche encaissante et dans la roche éruptive. Il est d'ailleurs facile de s'en rendre compte lorsqu'on remonte à leur origine; la plupart d'entre eux résultent, en effet, d'infiltrations et de sécrétions; ils ont imprégné les deux roches en contact, ou bien ils ont rempli les fissures, les retraits et les vides qui ont pris naissance lors de l'éruption. Souvent ils se sont formés aux dépens d'éléments fournis à la fois par les deux roches.

» Le quartz et les carbonates spathiques paraissent surtout fréquents lorsque la roche éruptive ou la roche encaissante renferment elles-mêmes de la silice ou des carbonates.

» Les zéolithes sont spécialement associées aux roches volcaniques telles que les laves, le basalte, le trapp. La tourmaline, au contraire, est associée aux roches granitiques.

» Les nombreux silicates auxquels M. Dana donne pour types le grenat et le pyroxène, résultent d'une combinaison directe de bases terreuses avec la silice ou avec les silicates; ils se sont développés à la fois dans la roche éruptive et dans la roche encaissante.

» Du reste, les feldspaths et les minéraux qui constituent la roche éruptive ne s'observent dans la roche encaissante que lorsqu'il y a passage entre les deux roches.

» Quant aux minéraux des gîtes métallifères, ils ont généralement accompagné la roche éruptive.

» Si maintenant on considère, non plus seulement une roche éruptive et une roche encaissante, mais deux roches quelconques se trouvant en contact, il est facile de voir que chacune d'elles pourra éprouver un métamorphisme. De plus, ce métamorphisme sera identique à celui que nous avons plus spécialement étudié. Concevons, en effet, que par suite de différentes circonstances, l'une ou l'autre des deux roches considérées devienne plastique, il est visible que les actions moléculaires seront mises en jeu et pourront s'exercer librement; alors, les mêmes éléments se retrouvant en présence, les minéraux qui se formeront seront aussi les mêmes.

» Enfin, si l'on suppose que les deux roches soient entièrement plastiques, comme cela doit avoir lieu à une certaine profondeur dans l'intérieur

de la terre, il s'établira entre elles un échange mutuel; par suite il y aura un passage insensible de l'une à l'autre. Leurs réactions, bien qu'elles soient alors très-complexes, se définissent cependant d'une manière simple, car elles s'exercent et elles sont comprises entre deux limites représentées par chacune des deux roches que l'on considère. »

GÉOLOGIE. — *Des falaises des côtes de la Méditerranée; par* M. **Marcel de Serres**. (Extrait.)

« Les falaises des côtes de la Méditerranée comprises entre Cette et Agde (Hérault) appartiennent à deux ordres de terrains de nature et d'âge très-différents. Les unes dépendent des terrains secondaires et les autres des formations volcaniques d'une date bien plus récente. Nous décrirons d'abord les premières, parce que les terrains qui les composent sont les plus anciens.

» Les falaises de la partie orientale du massif des environs de Cette sont formées par des poudingues calcaires immédiatement superposés sur les dolomies jurassiques. Elles sont situées à une petite lieue à l'ouest de Cette et reculent avec une grande rapidité vers l'intérieur des terres.

» Les éboulements y sont si fréquents, que bientôt on ne verra plus de trace des roches cimentées. Un pont ou arceau naturel formé par la désagrégation de ces roches, dont il est un des débris, en est la preuve. Cet arceau, maintenant assez avancé dans la mer, a été détaché de la falaise, dont il faisait naguère partie. L'étendue de l'intervalle qui le sépare de la côte nous dit assez avec quelle promptitude il a dû se former; il n'existait pas, du reste, il y a deux ou trois ans. Les éboulements dus à l'action des eaux des mers sur la base de la côte coupée à pic ont démoli une partie des poudingues qui couronnent cet escarpement, et ont mis à nu les rochers dolomitiques qui les supportaient.

» Les falaises du système occidental se rapportent toutes aux formations volcaniques. Elles composent une partie de la côte entre la plage des Onglons et d'Agde. Leur escarpement est tout aussi abrupt que le système des falaises orientales. Quant à leur élévation, elle est généralement plus grande. Celles-ci sont les plus connues, non parce qu'elles sont en plus grand nombre, mais à cause de l'aspect imposant de l'une d'entre elles. Elle est également remarquable par sa forme demi-sphérique ou plutôt par sa disposition en ovale allongé.

» Ces falaises sont connues sous le nom de *conques*, probablement parce

qu'elles forment dans leur ensemble comme de vastes cirques. On en compte jusqu'à quatre, réunis en quelque sorte auprès du fort de Brescou.

» Le quatrième de ces cirques présente la forme d'une ellipse dont le grand diamètre a environ 400 mètres et le petit de 100 à 125 mètres. La hauteur moyenne des tufs qui couronnent cette conque est de 20 à 25 mètres. Leur plus grande élévation ne dépasse guère 35 mètres. La partie qui regarde la mer a été principalement attaquée par les vagues; elles en ont démoli et emporté de vastes portions. Aussi l'ovale du cirque n'est-il pas fermé du côté du sud.

» La nature et la position des couches est ici la même que dans les conques précédentes. En bas elles se rapportent aux laves compactes, et dans leurs parties supérieures à des tufs volcaniques. Ces roches éprouvent de nombreux éboulements, surtout pendant l'hiver de 1857 à 1858, qui a été, comme on le sait, si remarquable par l'abondance des pluies.

» Aussi la pointe occidentale de la conque sera probablement emportée dans peu de temps, et sa sphère en sera considérablement agrandie. Les douaniers qui habitent la plate-forme de cette conque remarquent chaque année un plus grand éloignement de la côte des deux rochers basaltiques nommés *les Frères*. Nous en avons été également frappé dans la dernière excursion que nous y avons faite en août 1858.

» Le moment ne paraît pas très-éloigné où les rochers les plus élevés du cirque, sur lesquels est établi un mur de fortification, se trouveront isolés du rivage. Cette supposition est assez vraisemblable d'après quelques circonstances qui ont une certaine valeur.

» Le petit axe de l'ellipse de la grande conque s'agrandit tous les jours par l'éboulement des tufas, et, par conséquent, le rivage de la mer s'avance constamment dans l'intérieur des terres et dans la direction du sud au nord. D'un autre côté, il se forme une autre conque en face de Brescou et dans la partie du rivage qui envisage l'ouest. C'est là un résultat des éboulements qui ont eu lieu en 1858, et qui ont entraîné de 3 à 4 mètres de tufs en largeur, depuis la base jusqu'au sommet du cirque.

» Quant au petit axe de la nouvelle conque qui commence à se former, il est dirigé de l'ouest à l'est : or ces deux directions représentent chacune la résultante des actions exercées par les vagues; comme elles se coupent à angle droit avec celles suivies par les eaux des mers dans leur marche progressive vers l'intérieur des terres, elles finiront par se rencontrer. Le jour où la langue de terre d'une centaine de mètres qui sépare maintenant les deux conques sera emportée, ce jour-là même les eaux isoleront les rochers

et exerceront leur action destructive sur les laves compactes surmontées par de puissantes couches de tufs. Ces couches supérieures s'écrouleront à leur tour, faute d'appui, et il ne restera plus en avant du rivage et dans le sein de la mer que des rochers basaltiques analogues aux deux Frères.

» Ces derniers sont des espèces de sentinelles avancées, ou plutôt des témoins irrécusables des progrès qu'a faits la mer sur les couches meubles qui les surmontaient naguère. En effet, il y a au plus une dizaine d'années que l'on pouvait sauter d'un rocher à l'autre, sans mettre le pied dans l'eau. On ne le pourrait plus aujourd'hui, leurs bases étant plongées dans la mer.

» La côte des environs d'Agde où existent les falaises se termine à l'ouest par une coulée volcanique sortie du mont Saint-Loup, et à l'extrémité opposée de laquelle est bâti le fort de Brescou. Cette coulée est interrompue depuis la côte jusqu'aux rochers du fort. Là seulement existent des basaltes élevés au-dessus de la Méditerranée de 7 à 8 mètres, surtout ceux situés dans la direction du sud. Il est probable qu'ils ont eu la même élévation dans d'autres parties de l'île, d'autant que lors de la construction du fort on a fait jouer la mine, pour en égaliser le sol. Cette île n'a guère plus de 400 à 500 mètres dans son plus grand diamètre.

» La coulée volcanique se continue du reste vers le sud, bien au delà du fort; toutefois les laves qui la composent ne s'élèvent pas au-dessus du niveau de la mer. Malgré cette interruption d'environ une demi-lieue, les faits précédents font supposer que les roches volcaniques sur lesquelles le fort est bâti, étaient jadis élevées au-dessus de la Méditerranée, et atteignaient les roches du rivage opposé. Leur isolement paraît dû à des actions du même genre que celles qui ont produit sur la côte les divers changements que nous avons signalés.

» Ces faits prouvent non-seulement avec quelle promptitude les falaises s'écroulent et finissent par disparaître, mais ils sont également la preuve que, malgré la fréquence des éboulements, ce phénomène est encore peu avancé et n'a pas exercé une influence bien manifeste sur la forme et la disposition générale des côtes. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Bolide observé dans les environs de Hédé (Ille-et-Vilaine)*; Lettre de M. DE LA HAYE.

« Je m'empresse de vous faire savoir qu'hier soir 13 septembre, à $7^h 15^m$ du soir, un énorme bolide a traversé le ciel au-dessus de mon habitation,

située en Bretagne, près de Hédé, entre Saint-Malo et Rennes. L'arc décrit allait du sud-est au nord-ouest, passant par le zénith. Ce météore avait la forme d'un globe de feu arrondi en avant et allongé à la partie postérieure. Sa marche, quoique très-rapide, a été assez prolongée pour que l'on ait eu le temps d'avertir les personnes présentes, qui ont pu le voir à leur aise jusqu'à ce que les arbres l'aient dérobé à leurs yeux. Quelque temps après, une explosion forte, et cependant sourde, comparable à celle d'une puissante mine, s'est fait entendre. Elle semblait avoir lieu à environ 2 ou 3 kilomètres, et elle s'est prolongée pendant au moins une minute, imitant le roulement du tonnerre.

» Le ciel était sans un seul nuage, l'air du plus grand calme et d'une sérénité parfaite. »

M. **Bulard** présente une série de dessins de la *comète* de *M. Donati* et y joint la Note suivante :

« Cette comète a été observée les 11, 12, 13, 14, 15, 18 et 19 septembre, dans le jardin de M. Foucault, à l'aide d'un télescope parabolique construit sur les plans et d'après les méthodes de ce savant.

» Les grossissements employés étaient de 80 et 110 fois seulement. Ces dessins mettent en évidence plusieurs faits intéressants pour l'histoire physique de la comète de M. Donati. Ainsi, pendant les premiers jours d'observation, l'intensité lumineuse de la queue paraissait uniforme dans le sens de la largeur et variait seulement dans le sens de la longueur, de manière à se fondre insensiblement et à disparaître dans le fond noir du ciel. Mais le 18 et le 19 septembre, la queue avait pris un autre aspect; les bords plus brillants, la partie médiane plus obscure répondaient mieux à l'idée théorique que certains astronomes se sont faite sur la constitution physique de ces appendices singuliers et encore inexpliqués. La longueur de cette queue est d'environ 5 degrés. Dans les six dessins du noyau et de la partie principale de la queue, je me suis attaché à faire ressortir la frappante supériorité d'éclat du noyau central dont le diamètre a été évalué par M. Hind à environ 3000 milles anglais ou à 4000 kilomètres de diamètre. Mais un phénomène bien digne d'attention, et que j'ai noté sur le dessin du 19 septembre, c'est l'espèce de phase que le noyau a présentée, à l'époque même où la partie médiane de la queue commençait à s'obscurcir. On sait que le noyau d'une comète n'est pas un corps solide comme la lune ou les planètes qui

offrent des phases lorsqu'elles présentent obliquement à l'observateur leur face illuminée par le soleil. La phase que j'ai constatée sur la comète de M. Donati ne saurait donc s'expliquer par de simples relations de position; c'est pourquoi je me suis attaché à la reproduire avec exactitude.

» Si les hommes de science veulent bien considérer combien les descriptions verbales sont insuffisantes en pareil cas, ils accueilleront peut-être avec intérêt les dessins que je leur présente. Ces dessins tirent en outre une valeur toute particulière de l'instrument puissant à l'aide duquel ils ont été faits. Ce sont les premiers essais de l'invention toute récente de M. Foucault, et ils peuvent faire juger jusqu'à un certain point de la netteté et du pouvoir optique de ses admirables télescopes à miroir parabolique en verre argenté. »

M. C. Cory adresse de Great-Yarmouth, comté de Norfolk, une Lettre relative à un observatoire marin qu'il est sur le point d'établir dans ce port, dans le but d'étudier les habitudes et les instincts des poissons. Il se propose de s'occuper principalement des espèces pour lesquelles cette importante station de pêche est particulièrement célèbre, les harengs et les maquereaux. Il s'estimera heureux d'obtenir communication d'un Mémoire de M. Coste sur des expériences et observations d'ichthylogie faites par cet académicien à Concarneau (Finistère).

Ce Mémoire paraît être celui que M. Coste a communiqué à l'Académie, le 13 juillet dernier, et qui se trouve imprimé dans le *Compte rendu* de cette séance. On transmettra ce renseignement à M. Cory.

(Renvoi à l'examen de M. Coste.)

M. Vattemare adresse pour la bibliothèque de l'Institut le XVe volume des Comptes rendus des travaux de la Société agricole de New-York et annonce la perte d'un navire qui portait entre autres ouvrages destinés à l'État de New-York deux volumes donnés par l'Académie, les tomes XXVII des Mémoires et XIV des *Savants étrangers*. M. Vattemare exprime l'espoir d'obtenir de l'Académie de nouveaux exemplaires destinés à remplacer ceux qui ont été perdus

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. Vaughan, qui avait précédemment envoyé de Cincinnati (Amérique du Nord) des Notes imprimées sur diverses questions d'astronomie, adresse

aujourd'hui des feuilles d'une nouvelle publication relative au même ordre de questions, en demandant qu'elles soient renvoyées, comme les premières, à l'examen de M. Delaunay, qui en fera, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport verbal.

La séance est levée à 4 heures trois quarts. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 20 septembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

De la mort subite dans l'état puerpéral; par le Dr Ambroise E. MORDRET. Paris, 1858; in-4°.

Note sur le Ñandú ou autruche d'Amérique et sur les moyens de l'acclimater en France; par M. le Dr VAVASSEUR; br. in-8°.

Géodésie. Magnétisme. Sur la différence des longitudes entre Berlin et Bruxelles, déterminée par la télégraphie électrique; br. in-8°. (Extrait d'un article de M. ENCKE.)

Recherches statistiques sur le choléra de l'Yonne en 1854 dans ses rapports avec la nature géologique du sol; par M. E. DUCHÉ. Auxerre, 1858; br. in-8°.

Conséquences de la désaération des liquides, seul moyen efficace d'arriver à leur compression; par M. L.-J. CHEVAL. Paris, 1858; br. in-8°.

Quelques lignes sur les chevaux bretons; par M. Gustave JOUBERT. Morlaix, 1858; 1 feuille ½ in-12.

Exposé des travaux de la Société des Sciences médicales du département de la Moselle; année 1857. Metz, 1858; in-8°.

Flora italiana... *Flore italienne ou description des plantes qui naissent à l'état sauvage ou sont passées à cet état en Italie et dans les îles adjacentes; par* le professeur Philippe PARLATORE; vol. IIIe, part. 1re. Florence, 1858; in-8°.

Memorias... *Mémoires sur la géologie et les mines du Portugal; par* M. Ch. RIBEIRO; vol. Ier. — 1re partie : *Reconnaissance géologique et physiologique des environs de Lisbonne au point de vue des travaux destinés à fournir cette ville d'eau potable.* — 2e partie : *Mémoire sur les mines de charbon des districts de Porto et de Coimbre et sur les mines de charbon et de fer du district de Leiria;* in-8°.

Report... *Rapport sur la vingt-septième réunion de l'Association britannique*

pour l'avancement des Sciences, tenue à Dublin en août et septembre 1857. Londres, 1858; in-8°.

Transactions... *Transactions de la Société d'Agriculture de l'État de New-York avec un résumé des travaux des Sociétés agricoles du comté;* vol. XV, année 1855. Albany, 1856; in-8°.

Geologische... *Carte géologique de la Néerlande dressée par* le Dr W.-C.-H. STARING; feuille 14. Harlem, 1858; in-folio oblong.

Beskrifning... *Description des gisements de minerai de fer de certains cantons de la Dalécarlie; par* M. A. ERDMANN. Stockholm, 1858; br. in-4°.

Annalen... *Annales de l'Observatoire royal de Munich, publiés par* M. J. LAMONT; tome X. Munich, 1858; in-8°.

Meteorologische... *Observations météorologiques faites au même observatoire dans les années* 1825-1827; *par* MM. J. DE SOLDNER et le Dr J. LAMONT. 2e *Supplément aux Annales de l'Observatoire de Munich.* Munich, 1857; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 SEPTEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DE SENARMONT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur la marche des ondes atmosphériques en Europe; par le* **P. Secchi.**

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie quelques résultats relatifs au mouvement des ondes atmosphériques. J'entends sous ce nom les grandes variations de pression barométrique d'au moins 20 millimètres, qui sont toujours accompagnées de pluie abondante. Il est bien connu que ces ondes ont une marche progressive, mais cette marche est très-compliquée, et l'on en connaît si peu les lois, que tout essai pour la déterminer ne peut manquer d'être bien reçu par les météorologistes. Pour y arriver, j'ai profité des nombreuses observations publiées dans les bulletins lithographiés de l'Observatoire impérial de Paris, et ayant construit les courbes représentant la marche du baromètre dans les principales stations de l'Europe pour le premier semestre de cette année, je suis arrivé à la conclusion suivante : Les grandes secousses atmosphériques s'étendent sur l'Europe entière de manière à la traverser dans l'espace d'un jour environ dans la direction du nord-ouest au sud-est; les ondes deviennent plus petites en excursion marchant vers le sud et paraissent se briser, et sont beaucoup plus petites en été qu'en hiver. L'effet de cette marche progressive est

d'établir bien souvent une opposition complète entre les points les plus au sud et les points les plus au nord (comme par exemple Saint-Pétersbourg, Rome et Athènes).

» Comme exemples de cette loi, je citerai seulement ici les grandes secousses qui sont arrivées pour Brest, Paris et Bruxelles les 20 janvier, 3 février, 5 mars, 1er avril, 1er et 25 mai, et qui à Rome se sont manifestées ordinairement un jour plus tard. Mais les observations des bulletins, étant faites seulement une fois chaque jour, sont trop séparées pour déterminer plusieurs circonstances relatives à la loi de vitesse de transmission. Pour les obtenir avec précision, il faudrait avoir des observations continues et sur un grand nombre de stations, et de telles observations on ne les a qu'au moyen des instruments graphiques. Ces instruments sont très-peu répandus aujourd'hui; cependant, par l'obligeance de M. Johnson, directeur de l'Observatoire de Radcliffe à Oxford, j'ai pu comparer les courbes obtenues à Rome par le barométrographe à balance, avec celles enregistrées à Oxford par la photographie. Les deux stations étant très-éloignées, il n'y a que les ondes les plus fortes qui soient communes, et il est facile de reconnaître leur identité à leur forme générale et après la construction des bulletins de Paris.

» Ainsi donc on a les différences suivantes pour les temps, à une heure près de précision :

Minima des barométrographes observés (le temps est astronomique).

Oxford..	19j	janvier	22h	différence + 1j 8h(*).
Rome...	21j	»	6h	
Oxford..	3j	février	18h	différence — 1j 16h.
Rome...	2j	»	2h	
Oxford..	5j	mars	20h	différence + 1j 1h.
Rome...	6j	»	21h	
Oxford..	14j	mars	4h	différence + 1j 2h.
Rome...	15j	»	6h	
Oxford..	2j	avril	18h	différence — 1j 13h, vent sud très-fort.
Rome...	1j	»	5h	
Oxford..	24j	mai	10h	différence + 1j 8h.
Rome...	25j	»	18h	

(*) Ces temps doivent être corrigés de la différence de longitude entre les deux observatoires, qui est environ de 50 minutes : mais cette quantité constante est bien petite pour l'état actuel de la question.

» On voit par ce tableau que le temps de la marche entre Rome et Oxford est d'un jour à un jour et demi, et qu'on trouve cette vitesse variable et généralement plus grande, lorsque l'onde marche d'Oxford à Rome que dans le cas contraire, ce qui s'accorderait avec les lois du mouvement circulaire des tempêtes reconnues par les marins; car dans un sens la vitesse de translation se somme avec celle de rotation, et dans l'autre ce serait le contraire.

» Je suis bien loin de donner ces résultats comme définitifs; j'avoue qu'il faut un très-grand nombre d'observations très-soutenues pour fixer ces lois : à présent, mon intention est seulement de faire voir quel parti on peut tirer des instruments enregistreurs de la pression atmosphérique, pour l'étude des ondes atmosphériques sur les continents. Comme tout ici est encore à faire, des instruments même assez peu précis peuvent donner des résultats intéressants. Le barographe photographique est plus exact, mais malheureusement il demande une grande dépense et un grand service; le barographe à balance bien construit est aussi exact et est moins dispendieux, et ne demande d'autres soins que de changer une feuille de papier et de remonter une horloge chaque semaine. On peut obtenir enregistrées dans cet instrument la variation diurne et les fluctuations si extraordinaires auxquelles l'atmosphère est sujette quelquefois pendant des jours entiers, et qui passent tout à fait inaperçues dans le système ordinaire d'observations barométriques. Je mets sous les yeux de l'Académie une série de courbes obtenues par ce moyen et qui prouvent l'utilité de l'instrument. Je puis assurer que jamais orage ne passe en vue de la limite de l'horizon à Rome sans qu'il laisse des traces sensibles dans la courbe de l'instrument. A l'époque des orages violents, on a des sauts brusques dans la pression, dont la cause est encore ignorée. Une comparaison des variations de mon instrument avec l'enregistreur photographique de M. Johnson a placé cela tout à fait hors de doute, tant pour Rome que pour Oxford. Aussi j'espère que ces instruments seront plus employés à l'avenir, et on y trouvera même cet avantage que la réduction peut être faite par l'instrument lui-même; car les courbes peuvent être raccourcies autant qu'on veut, et en cette manière la marche des ondes, pendant plusieurs jours, dans deux pays différents, peut être aperçue au premier coup d'œil. Mon barographe a une double feuille : sur l'une est enregistrée la courbe diurne, et sur l'autre la courbe de dix jours, qui est la même courbe diurne, seulement raccourcie, où on voit immédiatement la marche des ondes. Les détails de cette construction, quoique très-simple, ne sauraient trouver place ici. »

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL présente, au nom de l'auteur *M. Guyon*, un opuscule ayant pour titre « Un mot sur la fièvre jaune de Lisbonne en 1857 », et donne lecture de la Lettre d'envoi dont nous reproduirons le passage suivant, qui indique l'objet principal de cette publication.

« C'est, dit l'auteur, un historique de l'épidémie, avec quelques considérations sur ses points de ressemblance et de dissemblance avec la fièvre jaune des tropiques, et une indication du mode de traitement qui lui a été généralement opposé par les médecins du pays. Je remets à plus tard ce qui a trait à son anatomie pathologique, ainsi qu'à la question de son origine. En attendant que nous abordions cette question, nous dirons, par anticipation, que si, d'un côté, l'opinion de son origine locale ne peut être raisonnablement soutenue, d'un autre côté, celle de son origine étrangère ne saurait être démontrée d'une manière qui satisfasse tous les esprits. »

MÉMOIRES LUS.

STATISTIQUE MÉDICALE. — *Mémoire sur la mortalité du croup à domicile et dans les hôpitaux de Paris, de* 1826 *au* 15 *septembre* 1858; *par* M. BOUCHUT.

(Commissaires, MM. Andral, Rayer.)

« La statistique, instrument précieux, mais d'un emploi difficile, donne lieu à de graves erreurs lorsque l'on compare ensemble des unités de nature différente qui ne peuvent être additionnées, et que l'on établit prématurément des moyennes sur des éléments trop restreints ou impossibles à comparer. Il n'en est pas de même lorsque, sur une longue période d'années, on ne lui demande que des résultats simples et absolus, nécessaires pour dresser un tableau de mortalité par âge, par sexe ou par maladie. A cet égard, la statistique officielle de la mortalité du croup à domicile et dans les hôpitaux de Paris est une des plus simples que l'on puisse établir, et elle ne saurait induire en erreur, car il s'agit de la constatation d'un fait de l'ordre matériel.

» Le croup, assez grave pour amener la mort, est toujours reconnu par les médecins, et les bulletins de décès peuvent bien déguiser quelques cas de croup sous les noms de *diphtérie*, d'*angine couenneuse* ou de *pneumonie*, ce qui forme des erreurs en moins; mais là où le décès est rapporté au croup, il n'y a pas lieu de croire qu'une erreur ait été commise.

» Conséquemment, le chiffre officiel des décès par le croup à Paris est plutôt au-dessous qu'au-dessus de la réalité. Il en résulte que, si l'on ras-

semble, pour une période de trente-deux ans, le nombre des décès annuels occasionnés par cette maladie, et que l'on divise par le chiffre annuel correspondant de la population, on a d'une façon précise : 1° le nombre des décès de croup par an; et 2° le nombre de ces décès proportionnellement à la population. Cette étude, pour une aussi longue période, conduit, comme on va le voir, à des résultats aussi importants qu'inattendus, et tandis que la mortalité générale a diminué, nous allons voir la mortalité spéciale du croup augmenter d'une façon absolue et devenir proportionnellement plus forte, eu égard au chiffre de la population. Ce résultat est d'autant plus important, qu'il s'agit d'une période assez longue et que cette maladie a été l'objet, pendant les quinze années qui viennent de finir, d'un grand nombre de tentatives médicales et chirurgicales nouvelles. Faut-il l'attribuer à une augmentation constante du nombre des croups, ou bien le croup serait-il plus grave, ou serait-il, au contraire, la conséquence malheureuse des efforts récents de la thérapeutique, c'est ce qu'il est très-difficile de dire. Cependant, comme nous le verrons plus loin, la trachéotomie n'est peut-être pas indemne de tout reproche à cet égard.

» Quoi qu'il en soit, voici trois tableaux : l'un chronologique A, qui montre l'accroissement absolu de la mortalité du croup en même temps que l'accroissement de la population, et l'autre progressif B, qui établit la mortalité proportionnelle à mille habitants, ce qui montre que le nombre des décès par le croup augmente d'année en année, et qu'il n'a jamais été plus fort que dans la période décennale qui finit en ce moment. Le troisième C montre la marche ascendante et décroissante de l'épidémie de 1858. Tous ont pour base les chiffres officiels qui m'ont été fournis par M. Trébuchet, le savant secrétaire du Conseil d'hygiène et de salubrité de la préfecture de police. (*Voir* les tableaux A, B, C, page 511.)

» Il suffit de jeter un coup d'œil sur ces relevés de la mortalité du croup dans les 32 dernières années pour avoir la confirmation de quelques faits connus, tels que la fréquence plus grande de la maladie chez les garçons que chez les filles; sa fréquence plus grande de 2 à 3 ans qu'à tout autre âge, et pour y trouver la révélation inattendue de l'accroissement annuel progressif dans la mortalité de cette maladie. En effet, la mortalité du croup, par 1,000 habitants, a doublé de 1837 à 1853, et pour les années de 1847 à 1858, elle a été à peu près cinq fois plus forte qu'en 1838. Cela est énorme, et on se demande à quoi il faut attribuer de pareils résultats établis par les relevés de 32 ans d'observation, comprenant 10,044 décès de croup, chiffres assez considérables pour offrir toutes les garanties nécessaires de certitude.

» Évidemment, le fait de cet accroissement de mortalité par le croup, contraire à la loi de diminution de la mortalité générale par 1,000 habitants dans la même période de temps, ne peut être expliqué que de trois manières : ou bien le nombre des croups augmente chaque année et avec lui la mortalité proportionnelle, ou bien la maladie est devenue plus grave, ou enfin le traitement chirurgical suivi dans les quinze dernières années n'a pas le mérite qu'on lui attribue et ne vaut pas le traitement médical autrefois employé, de 1826 à 1838, par exemple.

» 1°. Il ne paraît pas possible d'admettre ni de prouver qu'il y ait deux ou cinq fois plus de croups aujourd'hui qu'il y a 20 ans, ce qu'il faudrait établir pour rendre un compte exact de la mortalité deux ou cinq fois plus forte que je viens de révéler.

» On comprend bien qu'il y ait une fois par hasard, comme en 1847 et en 1858, une épidémie qui fasse momentanément plus de victimes, mais cela ne fait qu'une augmentation temporaire de mortalité, tandis qu'un accroissement annuel progressif constaté pendant 32 ans tient évidemment à une autre cause. 2°. Personne ne voudrait affirmer que le croup a changé de nature et qu'il devient d'année en année d'un pronostic plus grave; il ne reste donc plus qu'à imputer la grande mortalité dont je parle à la différence du traitement suivi dans ces dernières années. On sait, en effet, que depuis les travaux de M. Bretonneau sur la diphtérie, et les savantes leçons de M. le professeur Trousseau, c'est-à-dire vers 1838 et 1840, le traitement chirurgical du croup, par les cautérisations, par la trachéotomie et par les instillations caustiques, est devenu chose usuelle dans la pratique hospitalière et civile. Or, par simple coïncidence ou par suite d'un effet malheureux, c'est à partir de cette époque qu'on voit s'élever la mortalité du croup par 1,000 habitants et qu'elle devient le double, le triple et le quadruple de ce qu'elle était antérieurement. Si l'on prend la première moitié du tableau de 1826 à 1840, époque où l'on faisait peu de trachéotomies, la mortalité n'est que de 1 sur 3, 4, 5 et 6,000 habitants; au contraire, elle est de 1 sur 3,000, 2,000 et même 1,400 âmes dans la seconde moitié, temps où l'on pratique un grand nombre de trachéotomies. Est-ce à dire pour cela que ce soit une opération inutile ou nuisible? Je ne le crois pas, et j'ajouterai qu'en la remettant en faveur, M. le professeur Trousseau a rendu un grand service à la science; mais cela dépend des principes qui président à son application. Pratiquée à la période ultime du croup, au moment de l'anesthésie, elle sauve quelquefois des enfants voués à une mort certaine, ce que j'ai fait; au contraire, pratiquée de trop bonne heure, lors des accès de suffocation avant toute anesthésie, elle fait périr des en-

fants qui peut-être eussent guéri spontanément. C'est ainsi qu'en ajoutant ses dangers à ceux du croup, elle en augmente considérablement la mortalité absolue et relative. La mort immédiate par syncope ou par hémorragie, les morts consécutives occasionnés par la diphtérie de la plaie du cou ou par pneumonie secondaire, sont les causes de cette mortalité croissante. »

A. Tableau chronologique de la mortalité du croup à Paris, tant à domicile que dans les hôpitaux, de 1826 au 15 Septembre 1858.

ANNÉES.	DÉCÈS DE CROUP.			POPULATION.	PROPORTION des décès sur 1000 habitants.
	Masc.	Fém.	Total		
1826	154	126	282	761,892	3056,3
1827	83	86	169	766,685	4536,5
1828	77	75	152	741,478	5075,5
1829	85	105	190	776,271	4085,5
1830	72	52	124	781,064	6298,8
1831	86	90	176	785,857	4465,0
1832	73	67	140	808,547	5775,3
1833	102	60	162	831,238	5131,0
1834	92	69	161	853,929	3440,5
1835	117	86	203	876,620	4022,7
1836	100	66	167	899,313	5837,6
1837	60	81	141	906,502	4954,7
1838	98	85	183	913,691	6480,0
1839	155	132	287	920,880	3208,6
1840	199	148	347	928,069	2674,5
1841	180	169	349	935,261	2737,1
1842	171	104	275	958,988	3487,2
1843	115	96	211	982,710	4657,3
1844	151	146	297	1,006,442	3329,7
1845	166	131	297	1,030,169	3468,5
1846	163	144	307	1,053,897	3432,8
1847	196	544	740	1,081,623	1461,6
1848	194	180	374	1,081,623	2918,8
1849	179	126	305	1,053,897	3462,2
1850	181	178	359	1,053,897	2938,4
1851	169	162	331	1,053,862	3182,0
1852	211	190	391	1,053,862	2808,8
1853	215	208	423	1,088,324	2577,5
1854(1)			453	1,123,232	2466,2
1855(1)			421	1,158,362	2940,0
1856(1)			394	1,174,346	2980,5
1857(1)			543	1,174,346	2162,1
1858(1)			632(2)	1,174,346	1858,1

B. Tableau progressif de l'accroissement de la mortalité du croup à Paris, de 1826 à 1858.

ANNÉES.	DÉCÈS par le croup.	PROPORTION sur 1000 habitants.	ANNÉES.	DÉCÈS par le croup.	PROPORTION sur 1000 habitants.
1847	740	1461,6	1834	161	3440,5
1858(2)	632	1858,1	1849	305	3462,2
1857	543	2162,1	1845	297	3468,5
1854	453	2466,2	1842	275	3487,2
1853	423	2577,5	1835	203	4022,7
1840	347	2674,5	1829	190	4085,5
1841	349	2737,1	1831	176	4465,0
1852	391	2808,8	1827	169	4536,5
1848	374	2918,8	1843	211	4657,3
1850	359	2938,4	1837	141	4954,7
1855	421	2940,0	1828	152	5075,5
1856	394	2980,5	1833	162	5131,0
1826	282	3056,3	1832	140	5775,3
1851	331	3182,0	1836	167	5837,6
1839	287	3208,6	1830	124	6298,8
1844	297	3329,7	1838	183	6480,0
1846	307	3432,8			

C. Tableau de l'épidémie de croup qui a régné à Paris en 1857 et 1858.

	1857.			1858.		
	DOMICILES.	HÔPITAUX.	TOTAUX.	DOMICILES.	HÔPITAUX.	TOTAUX.
Janvier......	28	6	34	78	22	100
Février	41	3	44	67	21	88
Mars.........	40	13	53	65	19	84
Avril........	38	6	44	60	16	76
Mai..........	29	9	38	33	26	79
Juin	31	11	42	54	18	72
Juillet	31	8	39	52	12	44
Août.......	42	9	51	40	18	58
Septembre...	22	7	29	21	10	31(2)
Octobre.....	32	10	42			
Novembre'...	36	10	46			
Décembre ...	53	28	81			

(1) Le détail des décès par sexe n'a pu être fait.

(2) Ce chiffre indique les décès jusqu'au 15 septembre 1858.

M. **Cramoisy** commence la lecture d'un Mémoire intitulé : « Canules trouées pour bains internes ».

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Andral et Jobert de Lamballe.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PATHOLOGIE. — *Ramollissement général ou partiel de la substance blanche de la moelle épinière chez les aliénés pellagreux.* (Extrait d'un Mémoire de M. E. **Billod**.)

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Rayer.)

« Dix aliénés pellagreux étant morts dans mon service depuis la publication de mon Mémoire sur une variété de pellagre propre aux aliénés et l'envoi de ma Note à l'Académie des Sciences (séance du 1er mars dernier) sur le ramollissement de la substance blanche de la moelle épinière chez les aliénés pellagreux, jai cru devoir adresser à l'Académie le relevé des autopsies qui ont été faites avec le plus grand soin par mes internes, et en ma présence. On verra que le résultat de ces autopsies est absolument confirmatif de celui sur lequel j'ai eu l'honneur d'appeler son attention dans la Note précitée, et tend de plus en plus à démontrer que le ramollissement général ou partiel de la substance blanche de la moelle épinière paraît être un fait constant chez les aliénés pellagreux qui meurent dans la période cachectique de leur affection.

» J'ai dit que ce ramollissement était général ou partiel sur nos dix sujets : il a été général, bien que plus prononcé dans certains points deux fois ; — partiel huit fois.

» Dans toutes ces observations la consistance de la substance blanche cérébrale était aussi normale que possible. Dans sept cas le ramollissement comprenait à la fois les faisceaux antérieurs et postérieurs de la moelle ; deux fois il a paru borné aux faisceaux antérieurs et une fois aux faisceaux postérieurs.

» Aucun des sujets n'avait présenté de son vivant de symptômes de paralysie. Dans les dernières périodes de leur vie, leur faiblesse était telle, il est vrai, qu'ils ne pouvaient rester que couchés; mais nous nous sommes convaincu plusieurs fois que, nonobstant cette faiblesse, qui était générale et inhérente au progrès de la cachexie pellagreuse, aucun symptôme de pa-

ralysie spéciale n'était appréciable, car les malades pouvaient encore, pour certains besoins, rester quelques instants levés et debout.

» Je me propose, pour m'éclairer plus complétement sur l'étude de la pellagre en général, d'aller observer de nouveau cette affection l'année prochaine, et à l'époque de ses exacerbations habituelles, dans les contrées où elle règne le plus endémiquement, à savoir, en Lombardie et dans plusieurs autres parties de l'Italie. »

PHYSIOLOGIE. — *De la série des forces qui concourent à déterminer le phénomène de la circulation du sang; par* **M. Vanner.**

L'auteur, dans la Lettre d'envoi, annonce cette Note comme destinée à compléter la théorie de la circulation du sang qu'il a soumise, en 1856, au jugement de l'Académie. Aujourd'hui les conclusions auxquelles il arrive sont que « trois forces bien distinctes concourent à produire le phénomène : 1° une force primitive inconnue qu'on rencontre dans l'œuf bien avant la formation du cœur; 2° l'action contractive du cœur sur le sang des artères; 3° une compression générale qui agit en sens contraire sur le sang contenu dans les capillaires et dans les veines. »

(Renvoi à une Commission composée de MM. Rayer et Cl. Bernard.)

M. Callaud adresse de Nantes une Note sur un procédé qu'il a imaginé pour obtenir des électro-aimants en fer doux et pour les conserver tels.

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet et Babinet.

CORRESPONDANCE.

M. le Directeur général des Douanes et des Contributions indirectes adresse pour la Bibliothèque de l'Institut un exemplaire du Tableau général du commerce de la France avec ses colonies et avec les puissances étrangères, qui vient d'être publié par l'Administration.

L'Université royale de Norwége, à Christiania, fait hommage à l'Académie de plusieurs ouvrages publiés sous ses auspices. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. le Secrétaire perpétuel annonce l'hommage fait à l'Académie par un de ses Correspondants, *M. Démidoff*, d'un buste de M. de Humboldt. — L'envoi du buste est accompagné d'une Lettre de M. Jaunez, à laquelle nous empruntons le passage suivant :

« M. le prince Anatole de Démidoff, mû par le désir d'être agréable à l'Académie des Sciences et de rendre hommage aux immortels travaux de M. le baron de Humboldt, m'a chargé, dit M. Jaunez, d'offrir en son nom, à l'Académie, un buste du Nestor de la Science, exécuté en marbre d'après un modèle de feu le sculpteur Rauch de Berlin. J'ai l'honneur, Monsieur le Secrétaire perpétuel, de vous envoyer ce buste en vous priant de vouloir bien le présenter à l'Académie et lui en faire agréer l'hommage... »

ASTRONOMIE. — *Observations d'*Alexandra (54) *faites à l'Observatoire impérial de Paris ; réduites par* **M. Lépissier.**

Dates.	T. M. de Paris.	Æ (54)	Observ.	D (54)	Observ.	Nombre des comp.
1858. Sept. 13	8.36.46,8	h m s 21.37.30,57	Lépissier.	° ′ ″ — 6. 3.30,1	Lépissier.	5
13	10. 7. 5,0	37.27,94	id.	3.28,1	Folain.	Méridien.
14	10.53.28,5	36.50,85	id.	2.27,2	Lépissier.	5
15	9.58. 3,0	36.17,55	id.	1.13,8	Besse-Bergier.	Méridien.
16	10.39.46,8	35.44,55	id.	0.26,3	Lépissier.	4
17	10. 8.31,4	35.14,36	id.	— 5.59.34,8	Lépissier.	5

» La position de l'étoile de comparaison 42512 Lalande, 6e grandeur, a été déduite d'observations méridiennes qui ont fourni pour position moyenne en 1858, 0

$$Æ_{\star} = 21^{h}41^{m}35^{s},33, \qquad D_{\star} = -6^{\circ}3'36'',2.$$

ASTRONOMIE. — *Note sur la comète de Donati ; par* **M. Chacornac.**

« La comète de Donati présente actuellement des apparences remarquables. Des enveloppes lumineuses qui s'échappent du noyau, d'abord sous forme de spirale, s'en écartent de plus en plus et semblent, pendant un certain temps, limitées par des courbes fermées excentriques par rapport au noyau. Ces courbes s'ouvrent ensuite et finissent par affecter une forme parabolique et même hyperbolique.

» A mesure que ces arcs lumineux s'éloignent du noyau, ils perdent peu à peu de leur éclat et disparaissent enfin dans la lumière confuse des bords de la chevelure. »

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Sur la géologie et l'orographie d'une partie de l'Arménie.* (Extrait d'une Lettre de M. PIERRE DE TCHIHATCHEFF à *M. d'Archiac.*)

« Erzindjan, 14 août 1858.

» Dans ma dernière Lettre datée d'Erzerum (1), je vous avais fait part de mon projet de pénétrer dans le massif montagneux du *Bin-ghœl-dagh* (littéralement « montagne aux mille lacs ») habité par ces inhospitalières tribus kurdes que Xénophon signalait déjà sous le nom de *Karduchi* et dont le territoire est constamment demeuré inaccessible aux explorateurs européens. Je m'estime très-heureux de pouvoir vous annoncer que je suis parvenu à traverser cette *terra incognita*, et qu'après m'être transporté d'Erzerum à la « montagne aux mille lacs », j'ai longé de l'est à l'ouest le rempart élevé dont celle-ci fait partie, bordant au sud la vallée de l'Euphrate comprise entre le méridien d'Erzerum et celui d'Erzindjan (Erzingan de la Lettre précédente), et qu'enfin j'ai coupé ce rempart du sud au nord pour descendre dans la vallée de l'Euphrate, à l'endroit où se trouve cette dernière ville.

» Je n'essayerai pas d'énumérer ici les résultats de cette longue et dangereuse exploration qui m'a occupé tout un mois, et je me bornerai à vous dire que, parmi les innombrables massifs qui composent le rempart susmentionné, c'est la *montagne aux mille lacs* qui est incontestablement le point le plus intéressant, tant sous le rapport de la géologie que sous celui de la botanique. Son sommet, qui présentait encore des lambeaux de neige au commencement d'août, peut avoir de 9,000 a 10,000 pieds d'altitude (mes mesures hypsométriques ne sont pas encore calculées). Il offre les restes d'un magnifique cratère dont le bord méridional, encore bien conservé, a la forme d'un croissant, tandis que le bord septentrional, complétement écroulé, se confond avec la surface bombée et fortement inclinée au nord, qui constitue aujourd'hui le fond du cratère. Cette surface, dont l'altitude n'est inférieure à celle du bord opposé que d'environ 500 pieds, est sillonnée, le plus souvent du sud au nord, par des ravins que parcourent de nombreux filets d'eau limpide, à une température presque glaciale, et dont l'abondance a probablement donné lieu à cette dénomination de

(1) *Comptes rendus*, tome XLVII, p. 446, 13 septembre 1858.

« montagne au mille lacs », car, bien qu'on y trouve également un certain nombre de bassins circonscrits, généralement très-profonds, et qui peut-être représentent autant d'affaissements et de fendillements locaux produits par des agents volcaniques, je doute que leur nombre puisse justifier le chiffre que leur assigne le langage hyperbolique des Orientaux.

» Les bords du cratère, comme la surface bombée et très-élevée qui en représente aujourd'hui le fond, sont composés d'une roche trachytique très-analogue à celle qui constitue le mont Argée et qui joue un si grand rôle dans le vaste domaine volcanique de l'Asie Mineure et de l'Arménie. Je l'ai décrite dans un de mes Mémoires sur l'Asie Mineure, présentés à la Société Géologique de France et publiés dans son *Bulletin*. L'éruption de cette roche paraît avoir eu lieu à l'état pâteux, car elle ne présente nulle part de nappes ni de coulées bien prononcées. Elle se trouve disposée soit en masses colonnaires ou prismatiques, soit en dalles, ou en fragments empilés les uns sur les autres et formant d'immenses agglomérations incohérentes. Cependant il y a quelques traces de scories, et la roche est fréquemment plus ou moins poreuse. Il serait possible que le cratère de la montagne aux mille lacs et les innombrables sommets pointus, arrondis ou aplatis qui constituent la longue chaîne dont le Bin-ghœl-dagh fait partie, appartinssent sous un certain rapport au type des cratères de soulèvement.

» La chaîne dont il s'agit ne forme que le noyau ou la masse centrale de l'immense rempart qui borde au sud la vallée de l'Euphrate. Tout l'espace qui se trouve entre cette masse et le fond même de la vallée que suit le fleuve dans une direction moyenne est-ouest, est occupé par plusieurs autres remparts échelonnés parallèlement et moins élevés, mais dont la composition géologique est toute différente. Ce sont pour la plupart des dépôts calcaires fortement inclinés au nord, au nord-nord-ouest ou au nord-nord-est. Leur âge est difficile à déterminer à cause de l'absence de fossiles caractéristiques, car je n'ai pu y découvrir que quelques fragments d'Huîtres et de Zoophytes qui pourraient faire supposer des roches de l'époque crétacée, mais qui ne suffisent probablement point pour une conclusion positive.

» Presque partout les calcaires sont plus ou moins imprégnés de chlorure de sodium dont la présence est révélée tantôt par des cristaux ou des nids amorphes, tantôt par le goût salé de la roche. Dans un grand nombre de localités où les calcaires se trouvent interrompus par des masses trachytiques, on voit jaillir des sources salées que les Arméniens exploitent en conduisant l'eau dans des bassins grossièrement creusés où ils la laissent

s'évaporer, ce qui, avec le soleil ardent de cette saison, s'opère en trois ou quatre jours.

» La présence des sources salines dans les roches trachytiques m'avait d'abord un peu embarrassé, car je ne pouvais me rendre compte de la production du chlorure de sodium par leur décomposition; fort heureusement j'eus l'occasion d'observer une de ces sources jaillissant à travers les trachytes, à côté desquels on voyait s'élever des masses calcaires fortement imprégnées de sel et disposées en couches qui évidemment plongeaient sous ces trachytes. Il résulte de ce fait deux conséquences assez importantes pour la géologie de ces contrées : 1° que ce sont les calcaires et non les trachytes qui fournissent aux sources le chlorure de sodium; 2° que ces calcaires salifères qui renferment des fragments d'Huîtres et de Zoophytes sont *antérieurs* à l'éruption des roches ignées, en sorte que si l'on parvenait à constater que ces calcaires appartiennent à l'époque crétacée, on pourrait admettre que la majorité des éruptions trachytiques de l'Asie Mineure et de l'Arménie est *postérieure* à la formation crétacée.

» Pour ne point trop abuser de vos moments, je terminerai ma Lettre par quelques mots sur la végétation de ces importantes et mystérieuses montagnes. Celle du Bin-ghœl-dagh surtout est d'un grand intérêt; il est vrai que les plantes arborescentes y manquent complétement, mais en revanche les plantes frutescentes, particulièrement les plantes herbacées, m'ont fourni les types les plus curieux, parmi lesquels plusieurs enrichiront probablement la science d'un grand nombre d'espèces nouvelles. La famille des composées y est surtout très-richement représentée, et entre autres les genres *Centaurea*, *Carlina* et *Jurinea*; j'ai été également heureux d'observer plusieurs espèces de *Gentiana*, assez communes dans nos Alpes d'Europe, mais extrêmement rares dans celles de l'Asie Mineure et de l'Arménie.

» Quant à la vallée de l'Euphrate, la végétation y est déjà complétement brûlée par le soleil, et je ne puis que m'applaudir de l'avoir pu observer il y a un mois, lorsque je me rendais d'Erzindjan à Erzerum. Comme la transition des chaleurs de l'été aux froids et aux pluies de l'automne est très-brusque dans ces contrées, je serai probablement forcé de quitter bientôt les montagnes de l'Arménie pour descendre dans des régions moins élevées en me dirigeant sur Takat et Amasia, où je compte arriver vers le commencement de septembre. »

GÉOLOGIE. — *Sur les terrains liasique et keupérien de la Savoie.* (Extrait d'une Lettre de **M. Alph. Favre** à *M. d'Archiac.*)

« Je me suis occupé spécialement des roches des environs de Meillerie et de celles des bords de la Dranse, en Savoie (près du lac de Genève). Il résulte des coupes détaillées prises dans ces deux localités, que les couches présentent la forme d'*auges* ou d'U placés les uns dans les autres, de manière que le terrain du centre est le moins ancien. Ce terrain appartient au lias supérieur, d'après ses fossiles. Les couches qui sont placées en dehors contiennent les fossiles mélangés des étages moyen et inférieur du lias. Au delà on trouve les couches de Kössen ou votre quatrième étage du lias qui termine la série des terrains jurassiques, et enfin, encore plus en dehors et au-dessous, on voit des couches de cargneule et de gypse d'une grande épaisseur. Elles appartiennent évidemment à la formation triasique, comme le démontrent leur position et leur ressemblance avec le terrain triasique du Jura salinois. Je crois que s'il y a quelques chances de trouver des roches ou des sources salées dans la partie septentrionale de la Savoie, ce doit être dans les environs de la Dranse, entre Armoy et le lac de Genève.

» Jusqu'à présent on n'a rencontré aucun fossile dans les couches que je rapporte au terrain triasique. Il n'en est pas de même des roches jurassiques de Meillerie, où j'ai recueilli trente espèces de mollusques.

» Le lias occupe à lui seul, entre les vallées de l'Arve et du Rhône, un espace de seize à dix-sept lieues carrées, presque entièrement compris dans le Chablais, sans compter la chaîne liasique la plus voisine du lac de Genève, et l'on trouve des cargneules et des gypses triasiques sur tout le pourtour de cette formation.

» En m'appuyant sur ces observations, j'établis que « *la plupart des couches de cargneule et de gypse des Alpes de la Savoie appartiennent au terrain des marnes irisées, et cet âge me paraît démontré pour toute couche de cargneule qui se trouve associée au terrain jurassique inférieur.* » Cette classification peut probablement s'étendre aux Alpes suisses.

» En examinant les Alpes voisines du Mont-Blanc, on voit qu'au-dessous des terrains jurassiques se montrent constamment des cargneules et des gypses. Ces roches, qui renferment les masses salifères de Bex et de la Tarentaise, occupent des zones que l'on peut suivre sur vingt ou vingt-cinq lieues de longueur du Valais jusqu'aux Alpes françaises. Ces roches ne forment pas des amas, comme on l'avait pensé, et ce gisement par couche, qui est main-

tenant bien reconnu, est en opposition avec l'idée que beaucoup de géologues avaient adoptée sur l'originedu gypse : savoir, qu'il avait été formé par épigénie. Immédiatement au-dessous des cargneules se trouve un schiste argilo-ferrugineux rouge et vert, qui ressemble beaucoup aux masses irisées, mais qui est plus dur. Il est probable que dans les Alpes les marnes irisées ont été soumises à une action métamorphique qui, sans en changer profondément la nature, l'a cependant modifiée, comme on le voit dans la plupart des calcaires jurassiques alpins qui sont plus durs, plus schisteux ou plus talqueux que ceux des plaines.

» Avec les deux roches précédentes se trouve toujours au-dessous d'elles un grès nommé arkose et contenant beaucoup de grains de quartz rose. L'absence de fossiles empêche de savoir s'il faut le classer dans les marnes irisées ou dans le grès bigarré.

» De nombreuses sections prises dans diverses localités de la Savoie, y compris le col des Encombres, montrent que ces trois étages se trouvent toujours placés sous les terrains jurassiques et sur des roches de cristallisation ou des roches anthracifères, conclusions qui viennent à l'appui de celles que M. Fournet avait émises, il y a quelques années. Tout en rendant justice à l'exactitude de quelques-unes des coupes de Petit-Cœur, données par divers savants, j'ai reconnu cependant dans cette localité une couche de cargneule, dont personne n'a tenu compte, et je fais voir que, si l'on y trouvait encore une seconde couche de cette roche, la coupe de cette localité rebelle aux lois de la géologie redeviendrait à peu près normale.

» Ces trois étages du terrain triasique jouent un rôle important dans les Alpes. On les trouve à une grande élévation. Ils sont au sommet des Aiguilles Rouges (2,944 mètres au-dessus de la mer) et règnent sur tout le pourtour de la chaîne du Mont-Blanc.

» Cette classification des terrains alpins les rapproche tout à fait de ceux des contrées voisines, et en particulier du Jura, de la Bourgogne, du midi de la France, etc. En sorte que l'on voit rentrer dans la règle une de ces exceptions dont la géologie des Alpes ne présentait, il y a quelques années, que trop d'exemples.

» Je termine mon Mémoire, dont ceci n'est qu'un résumé, en exposant les raisons qui me font penser que souvent on ne peut distinguer les roches anthracifères des schistes cristallins, ce qui a fait dire que les roches triasiques paraissaient reposer tantôt sur les unes, tantôt sur les autres, tandis qu'en réalité elles ne reposent que sur les premières. »

HYDRAULIQUE. — *Description d'un moyen de diminuer les inconvénients des réservoirs d'air dans les pompes qui élèvent l'eau à de très-grandes hauteurs;* par **M. A. de Caligny.**

« Un tube de verre d'un diamètre convenable étant disposé verticalement à l'extrémité d'aval d'un tuyau de conduite horizontal, une petite solution de continuité à son extrémité inférieure a suffi pour causer un effet singulier dont l'étude se rattache au sujet dont il s'agit. L'écoulement permanent, d'ailleurs très-faible, provenant de cette solution de continuité, c'est-à-dire de ce qu'un robinet perdait un peu d'eau, a occasionné sur *toute* la hauteur de la colonne liquide verticale contenue dans le tube de verre des mouvements d'ascension et des mouvements de descente. Cela était rendu très-sensible par les poussières en suspension dans l'eau, quoique la hauteur de la colonne liquide verticale fût bien plus grande par rapport à son diamètre que ne doivent l'être en général les réservoirs d'air par rapport à leur diamètre, même pour de très-grandes pressions.

» A l'époque où je fis cette observation, je ne pensais pas à l'application dont elle serait susceptible, et d'ailleurs je m'en suis mieux rendu compte au moyen d'un autre genre d'observation qui se rattache aussi à la question pratique dont il s'agit, et que la manière dont a commencé le remplissage du dernier bassin de Cherbourg m'a permis d'étudier sur une plus grande échelle.

» Dans la première période de ce remplissage, l'eau entrait par une seule des extrémités de ce bassin perpendiculairement à la longueur beaucoup plus grande que la largeur. De la distance où j'avais été obligé de me mettre, les principaux phénomènes ne devant pas se présenter de ce côté, je distinguais par sa blancheur le courant qui traversait toute la largeur du bassin, venait frapper la paroi opposée et se trouvait d'un côté arrêté dans un angle entièrement plongé aujourd'hui. Ce qu'il y avait d'intéressant dans la propagation du mouvement à partir de cet angle, quant à l'objet spécial de cette Note, c'était la manière dont le courant se comportait dans son mode de propagation le long de la paroi perpendiculaire à sa direction primitive, après sa première percussion. Ce courant, au lieu de se perdre assez vite dans la masse d'eau du bassin (comme on aurait dû le croire d'après un autre phénomène dont je parlerai ultérieurement et qui a fini par se produire quand le remplissage de ce même bassin s'est achevé par d'autres moyens) se propageait très-distinctement le long de la paroi

dont il s'agit. Ses ondulations ne lui permettaient pas même de se confondre avec le reste du liquide; on le voyait se conserver d'une manière bien tranchée, malgré son peu de largeur, et il venait enfin se perdre en tourbillons à l'extrémité où je me trouvais dans un autre angle du bassin.

» Cette observation, jointe à celle du mouvement des poussières en suspension dans une colonne liquide verticale, va être utile pour montrer comment on peut diminuer les inconvénients de la manière dont l'air est enveloppé dans certaines dispositions des récipients, quand les pressions sont très-fortes.

» Si, par exemple, ces pressions sont d'une quinzaine d'atmosphères, le volume de l'air est tellement réduit, que si la hauteur du récipient n'est pas considérable par rapport à son diamètre, si en un mot sa forme n'est pas analogue à celle du tube de verre dont j'ai parlé, la couche d'air sera d'autant plus facile à briser, ou même à *envelopper*, en vertu des mouvements de l'eau dont j'ai indiqué le mode de propagation dans ce qui précède, que le sommet de ce récipient étant en général une calotte, si le mouvement de l'eau agit principalement d'un côté, la forme analogue à celle d'un coin sous laquelle l'air comprimé se présente à la lame liquide latérale contribue à faire envelopper plus facilement une portion quelconque de la couche d'air.

» L'importance de la hauteur du récipient est d'ailleurs augmentée par la grandeur que doit avoir le volume d'air comprimé relativement au volume d'eau alternativement introduit par un piston de pompe, afin que la pression ne soit pas alternativement augmentée au delà de certaines limites.

» La première idée qui se présente pour diminuer les inconvénients du mode d'action latérale de l'eau sur l'air comprimé, dont j'ai expliqué l'inconvénient même pour un réservoir d'air très-élevé par rapport à son diamètre, est de faire arriver l'eau par-dessous.

» Mais il peut se présenter des circonstances où l'on serait gêné, soit par les localités, soit par les travaux déjà faits avant que l'on connût les phénomènes indiqués dans cette Note. Or, si l'on faisait arriver l'eau par-dessous, mais par un coude trop brusque, on se rapprocherait plus ou moins de l'inconvénient d'une introduction latérale, dont l'effet se propagerait à une distance bien plus grande de son origine qu'on ne devait le penser avant les observations dont il s'agit. Un coude arrondi aurait même encore des inconvénients, au moins dans certaines limites.

» Voilà donc une des circonstances où l'on peut appliquer utilement le

moyen de modifier essentiellement les coudes sur lequel j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences des expériences dont un extrait est inséré dans le *Compte rendu* de la séance du 20 août 1855.

» J'ai disposé dans un coude des lames concentriques qui le divisent en plusieurs. Mes expériences sur ce sujet établissent qu'on peut ainsi diminuer beaucoup la résistance de l'eau en mouvement dans ces coudes; les vitesses sont plus convenablement distribuées dans la masse totale. Or dans l'application, objet de cette Note, il s'agit bien moins de cette résistance que de l'emploi de cette distribution plus convenable des vitesses, qui permet de diminuer les inconvénients de l'action latérale tendant à faire envelopper, comme je l'ai expliqué, l'air comprimé au sommet d'un récipient, ou plutôt ici d'un assez long tuyau vertical convenablement disposé à ses extrémités, qui doit en tenir lieu quand les pressions sont très-fortes.

» La seule objection qui ait été faite jusqu'à ce jour contre mon système de lames concentriques, proposé d'abord seulement pour diminuer la résistance de l'eau en mouvement, consiste en ce que les herbes pourraient s'y arrêter et par suite engorger les tuyaux.

» Je conviens que parmi les applications que j'ai proposées de ce principe, il y en a qui exigent certaines précautions; et il est toujours utile de ménager des moyens de visiter ces lames. Mais ici, abstraction faite des moyens ordinaires employés pour empêcher l'introduction des herbes dans les pompes, et de ce que d'ailleurs, si elles s'y introduisaient, on aurait à s'en préoccuper dans bien des cas, pour les supports des soupapes d'aspiration, etc., on peut faire une remarque essentielle.

» Par la raison même qu'il y a toujours de l'eau en mouvement dans le tuyau d'ascension, en vertu de la réaction de l'air, une masse d'eau égale à celle qui est élevée par chaque coup de piston n'entre pas en entier dans le récipient d'air, et il est surtout intéressant de remarquer que celle qui y entre alternativement, en est alternativement refoulée par la détente. Ainsi en supposant que des corps étrangers pussent arriver jusqu'aux lames concentriques (bien que le mouvement ne soit pas continu dans cette direction et que l'on puisse même concevoir une masse liquide en quelque sorte protectrice en mouvement de va-et-vient dans un espace intermédiaire), ces corps étrangers seraient alternativement repoussés en vertu de la détente de l'air, de sorte qu'ils auraient sans doute plus de peine à acquérir comme obturateurs une position stable, que s'ils étaient soumis à un mouvement continu, c'est-à-dire toujours dans un même sens.

» Le moyen indiqué dans cette Note ne dispense pas d'employer ceux

dont on peut se servir utilement pour régulariser le mouvement de l'eau dans les pompes qui l'élèvent à de très-grandes hauteurs. Mais quand on voudra employer les réservoirs d'air, il sera intéressant de savoir diminuer leurs inconvénients, tels que les dangers qui pourraient en résulter si un surveillant manquait d'attention, ou si un flotteur n'était pas disposé de manière à faire fonctionner un moyen quelconque d'avertissement pour remplacer ce surveillant; il sera utile aussi, même pour l'économie du travail moteur, de savoir qu'on peut diminuer d'une manière simple le travail d'un appareil secondaire, par exemple d'une pompe à air, qui serait destinée à entretenir la masse d'air comprimé, sous des pressions si considérables. »

PHYSIQUE. — *Rotation électro-magnétique des liquides; Lettre de* **M. Bertin** *en réponse à une réclamation de* M. Wartmann.

« M. Élie Wartmann a cru devoir réclamer la priorité de quelques-unes de mes expériences sur la rotation électro-magnétique des liquides, en s'appuyant sur le paragraphe XI des Mémoires qu'il a publiés sur l'induction en 1846 (*Annales de Chimie et de Physique*, tome XIX, p. 394). Si j'avoue que ce paragraphe m'était inconnu, on m'excusera, je l'espère, quand je dirai qu'il n'est cité dans aucun des principaux ouvrages ayant trait au même sujet, ni dans le Mémoire de M. Poggendorff, ni dans l'*Histoire du Galvanisme* de M. Seyffer, ni dans le Rapport de M. Muller sur les progrès de l'électricité, ni enfin dans le *Traité d'Électricité* de M. de la Rive, beaucoup mieux placé que moi cependant pour connaître les travaux de son collègue. J'ai cherché à donner, en tête de mon Mémoire, un historique complet des travaux de mes prédécesseurs : les physiciens qui voudront bien le lire resteront convaincus que l'observation de M. Wartmann, quelque importance qu'on y attache, se rapproche bien plus des expériences publiées par Fechner en 1829, que de celles qui ont été présentées récemment par moi à l'Académie. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Sur l'anesthésie qui naît de l'asphyxie.* (Extrait d'une Lettre de **M. Demarquay.**)

« Dans la dernière séance, M. Bouchut a appelé l'attention de l'Académie des Sciences sur l'anesthésie qui se manifeste chez les enfants arrivés à la dernière période du croup. Je suis arrivé de mon côté à constater que les individus sur lesquel on pratique la trachéotomie dans le but de com-

battre une asphyxie imminente sont insensibles. Il y a dix ans M. Auguste Duméril et moi avions déjà constaté ce fait, en étudiant à un certain point de vue l'action du chloroforme, de l'éther et de l'asphyxie. C'est seulement le 22 janvier de cette année, qu'en pratiquant la trachéotomie à une dame sur le point de succomber aux suites d'une maladie du larynx, que j'ai pu constater d'une manière non douteuse l'état anesthésique dans lequel se trouvait mon opérée. Le 30 mars dernier, j'ai pratiqué la même opération à un homme qui était en proie à une violente asphyxie, par suite d'un coup de feu qu'il s'était tiré dans la bouche : l'anesthésie fut évidente pour tout le monde. Enfin, j'ai dû pratiquer à un jeune médecin, au mois d'avril dernier, la trachéotomie pour remédier aux accidents causés par une maladie grave du larynx : je prévins mon malheureux confrère de l'état d'insensibilité dans lequel il était, et il me déclara après l'opération, supportée par lui avec un grand calme, qu'il n'avait point souffert. Ces faits intéressants se sont passés dans le service de M. Monod à la Maison municipale de Santé, devant les médecins et les élèves qui fréquentent cet établissement. Ils ont été communiqués à la Société médicale du IIe arrondissement aux mois de mai et juin derniers et à la Société de Chirurgie à la fin de juin et de juillet de cette année. J'insiste sur ces dates bien moins en vue d'établir des droits de priorité à la découverte d'un phénomène d'ailleurs important et qui doit rendre le médecin plus confiant quand il est appelé à pratiquer la trachéotomie, que pour montrer que depuis longtemps je m'occupe du sujet sur lequel M. le Dr Bouchut a appelé l'attention de l'Académie. »

ÉCONOMIE DOMESTIQUE. — *Lettre de* **M. Grimaud**, de Caux, *sur ses recherches concernant la conservation du lait.*

« J'ai présenté à l'Académie des Sciences une Note sur la constitution physique du lait et sur la *lactoline*, mentionnée dans les *Comptes rendus* du lundi 17 juillet 1837, tome V, page 70. Les principes que j'ai exposés et les procédés que j'ai fait connaître sont entrés dans la grande industrie, et servent de base à la préparation du lait concentré si utile pour les voyages, et qui a rendu de grands services à l'armée pendant l'expédition de Crimée. Les *Annales d'hygiène publique* de juillet 1837, page 64, les *Éléments de chimie médicale* d'Orfila, tome III, page 461, la *Chimie élémentaire* de M. le professeur Bouchardat, page 478, ont attaché mon nom à ces procédés. Dans une autre Lettre subséquente, également relatée aux *Comptes rendus*

(t. V, p. 455), j'annonçais l'intention de faire imprimer mon Mémoire aussitôt que MM. les Commissaires auraient fait leur Rapport; mais, sur ces entrefaites, de graves intérêts m'ayant appelé en Autriche, où mon séjour s'est prolongé, le Mémoire, resté entre les mains d'un des Commissaires aujourd'hui décédé, n'a point été l'objet d'un Rapport. Douze ans plus tard, à Venise, j'ai connu, par le journal la *Presse* du 24 décembre 1849, un Rapport de MM. Duperrey, Balard et Payen, sur une conserve de lait condensé par la vaporisation des parties aqueuses : l'auteur n'a pas appelé sa conserve *lactoline*. Et je lis aujourd'hui dans les *Rapports de l'Exposition universelle de* 1855, page 1046 : « Le lait concentré est un article excellent; » page 648 : « La conservation par la concentration est consacrée par l'expé» rience. » Suit l'indication des récompenses accordées. Dans cet état de choses, j'ai cru devoir indiquer la date des communications dans lesquelles j'ai fait connaître les résultats de mes recherches. »

M. **Lamare-Picquot** adresse une Note supplémentaire à ses précédentes communications sur les Ophidiens et y reproduit un nouveau fait d'incubation mentionné récemment par divers journaux (*Constitutionnel* du 29 août 1858).

Revenant sur la mention qui a été faite de sa dernière Lettre dans le *Compte rendu* de l'avant-dernière séance, il fait remarquer que l'expression *incubation des Ophidiens* pourrait être mal interprétée et faire supposer qu'il admet dans toutes les espèces la faculté de développer une chaleur destinée à favoriser l'éclosion des œufs, tandis qu'il a toujours dit que cette faculté semblait propre à certaines grandes espèces Python, Anaconda, etc.

« Après la lecture de la Correspondance et à l'occasion de ce dernier article (la Lettre de *M. Lamare-Picquot*), M. **Duméril** obtient la parole. Il rappelle à l'Académie, qu'à l'occasion d'un Mémoire lu par l'auteur, le 5 mars 1832, il a fait un Rapport au nom d'une Commission dont il faisait partie avec MM. F. Cuvier et Latreille, et que ce Rapport fut approuvé dans la séance du 19 du même mois. Il s'agissait principalement de savoir si les serpents peuvent, comme le disait le voyageur, teter les vaches et faire tarir leur lait, et de déterminer si les reptiles, en se plaçant sur leurs œufs, ont la faculté d'en augmenter la chaleur naturelle.

» Ces deux faits ne furent pas admis comme réels dans ce Rapport, qui ne fut pas alors livré à la publicité, parce que, à cette époque, le *Compte rendu des séances* n'était pas imprimé; mais en 1835, M. Lamare-Picquot a

fait distribuer une Lettre de 64 pages in-8° qu'il adressa à l'Académie. Cette brochure a pour titre : *Réponse pour servir de réfutation aux opinions et à la critique du Rapport de M. Constant Duméril, etc.* Pour toute réplique, le Rapport dont il est question fut imprimé en entier dans les *Annales des Sciences naturelles* en janvier 1835.

» M. Lamare-Picquot ne s'est pas contenté des raisons alléguées par la Commission pour réfuter ses opinions; il tient à cette assertion que les serpents peuvent teter les vaches. Il suffit cependant de rappeler ici que le vide ne peut pas s'opérer dans leur bouche, et que leurs dents aiguës, acérées, toutes courbées la pointe en arrière, comme le sont celles des cardes, ne peuvent plus se décrocher d'un corps mou qui a pénétré entre les mâchoires, puisque c'est à cause de cette disposition des dents que la proie doit être avalée tout entière, dès le moment où elle est engagée dans la bouche des serpents dont elle ne peut plus sortir.

» Il est constaté d'autre part que les serpents, par suite même de leur mode de circulation et de respiration, ont une température variable comme celle du milieu dans lequel ils vivent; qu'elle s'abaisse par le froid et s'élève tellement par le chaud, que si la main vient à les saisir lorsqu'ils ont été exposés à une forte chaleur, elle a pu reconnaître quelquefois jusqu'à près de 60 degrés.

» M. Duméril croit nécessaire de rappeler les conclusions du Rapport dont il s'agit à MM. les Commissaires désignés dans la séance précédente. »

M. Duméril est invité à s'adjoindre à la Commission déja composée de MM. Dumas, Milne Edwards, Valenciennes.

La séance est levée à 4 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 27 septembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Un mot sur la fièvre jaune de Lisbonne en 1857; par M. le Dr GUYON. Paris, 1858; br. in-8°.

Direction générale des douanes et des contributions indirectes. Tableau général du commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères pendant l'année 1857. Paris, 1858; in-4°.

Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur ès sciences; par M. A. BOBIERRE, professeur de chimie à l'École préparatoire des Sciences de Nantes. — *Thèse de Physique :* Des phénomènes électro-chimiques qui caractérisent l'altération à la mer des alliages employés pour doubler les navires. — *Thèse de Chimie :* Observations relatives à l'agriculture de l'ouest de la France. Nantes, 1858; in-4°.

Lettre adressée à M. Babinet, ou Simples préliminaires sur la restauration du système aérostatique du lieutenant général Meusnier; par M. Achille BRACHET. Paris, 1858; in-8°.

Dictionnaire français illustré et encyclopédie universelle, 63e livraison; in-4°.

Rapport sur les travaux du Conseil central d'hygiène publique et de salubrité du département de la Loire-Inférieure, pendant l'année 1857, *adressé à* M. Henri CHEVREAU. Nantes, 1858; br. in-8°.

Causa.. *Cause de la rage. Lettre de* M. L. TOFFOLI *à M. le docteur Tedici.* Padoue, 1858; une feuille in-8°.

Circa... *Sur la conversion de la force vive en chaleur ; par* M. le professeur B. BIZIO. Venise, 1858; br. in-8°.

Asiatic cholera... *Le choléra asiatique, ses causes et sa cure découvertes et démontrées; par* M. Th. HARVEY. Londres, 1858; br. in-8°. (Adressé au concours pour le prix du legs Bréant.)

Jaresbericht... *Rapport annuel de la Société des Sciences physiques de Francfort pour les années* 1856 *et* 1857; br. in-8°.

(Ouvrages offets par l'Université de Christiania.)

Traité de la spédalskhed ou éléphantiasis des Grecs; par MM. D.-C. DANIELSSEN et Wilhelm BOECK. Ouvrage publié aux frais du gouvernement norwé-

gien ; traduit du norwégien sous les yeux de M. D. DANIELSSEN par M. L.-A. COSSON (de Nogaret). Paris, 1848, avec atlas in-folio de 24 planches coloriées.

Index scholarum in universitate regia Fredericiana octogesimo tertio ejus semestri anno MDCCCLIV ab augusto mense ineunte habendarum. Christiania, 1854; 2 feuilles ½ in-4°.

Beretning... *Rapport sur les travaux du bureau médical pour les années* 1851 *à* 1853. Christiania, 1851-1853; 3 br. in-8°.

Beskrivelse. . *Rapport sur les écoles publiques de l'Écosse; par* M. HARTVIG-NISSEN. Christiania, 1854, in-8°.

Das chemische... *Le laboratoire chimique de l'Université de Christiania; par* M. A. STRECKER. Christiania, 1854; br. in-8°.

Klinik... *Clinique des maladies de la peau et des maladies syphilitiques pendant l'année* 1852; *par* M. W. BOECK; br. in-8°.

Syphilisationen... *La syphilisation étudiée au lit du malade; par* le même. Christiania, 1854; in-8°.

Pharmacopæa norvegica. Regia auctoritate edita. Christianiæ, 1854; in-8°.

Norsk... *Le norwégien et le celtique; par* M. HOLMBOE. Christiania, 1854; br. in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 OCTOBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PATHOLOGIE COMPARÉE. — *Réponse aux observations de* M. Ciccone, *par* M. DE QUATREFAGES. (Lettre à *M. le Secrétaire perpétuel.*)

« Absent de Paris depuis deux mois, je reçois aujourd'hui seulement le *Compte rendu* du 20 septembre, et y trouve les observations critiques sur ma Note du 26 juillet dernier, que M. Ciccone a adressées à l'Académie par l'intermédiaire de M. Dumas. Voici une courte réponse que je vous prie de vouloir bien communiquer à nos confrères et insérer dans nos *Comptes rendus*.

» I. Comme M. Ciccone, j'admets qu'après chaque mue la nouvelle peau est d'abord réellement saine, tandis qu'on retrouve sur les téguments rejetés les taches dont ils étaient marqués. J'ai fait exactement les mêmes expériences que mon honorable critique, non pas seulement *sur deux vers prets à entrer dans leur quatrième mue,* mais sur un très-grand nombre de vers d'âge différent. Je me suis en outre assuré : 1° que la chrysalide en devenant papillon présentait un fait tout pareil; 2° que les nouvelles taches ne reparaissaient que très-rarement sur les points occupés par les anciennes. Non content de faire moi-même ces expériences, j'ai engagé plusieurs éducateurs à les répéter et ils ont obtenu les mêmes *résultats.* En émettant

des doutes sur ma manière de voir à ce sujet, M. Ciccone a sans doute été entraîné par une équivoque résultant de ma rédaction. J'avais eu le tort dans la *conversation académique improvisée*, dont ma Note est un résumé rédigé très à la hâte, d'employer le mot de *tache* pour désigner et la maladie elle-même et son symptôme le plus apparent. Il avait là une source de confusion que je ferai disparaître à l'avenir en employant le nom de *pébrine*, pour désigner la maladie caractérisée par la présence des *taches*.

» II. Malgré l'opinion contraire de M. Ciccone, je persiste à penser que la *déformation* des ailes, des pattes, etc., chez le papillon, est souvent due à la tache telle qu'on l'observe le plus fréquemment. Les dessins, les préparations que j'ai mises sous les yeux de la Commission et de l'Académie ne peuvent, je crois, laisser de doute à cet égard. Mais il y a ici à faire des distinctions que je ne pouvais indiquer dans une simple Note. Quant aux pertes de substance, aux *mutilations* plus ou moins complètes, elles me paraissent être dues surtout à la tache, mais à la tache ayant revêtu une forme que j'ai assez rarement observée par moi-même, mais qui dans quelques localités est devenue phénomène dominant. Ici encore je pourrais invoquer mes dessins et les objets que j'ai rapportés comme pièces justificatives; mais je préfère renvoyer à la publication détaillée de mon travail. Là seulement je pourrai entrer dans les détails nécessaires pour traiter ces diverses questions.

» III. Pas plus que M. Ciccone, je n'ai rien trouvé d'anormal dans la vésicule aérienne. Nous sommes encore d'accord sur la nature de la *vésicule noire* du docteur Coste, puis qu'il a reconnu comme moi que cette vésicule était le cœcum et non pas la poche copulatrice. Mais mon honorable critique ajoute qu'il ne comprend pas mon opinion sur la formation de cette vésicule ; il dit formellement qu'*il n'y a que des différences très-légères entre les vésicules cœcales des vers sains et celles des vers malades*. Ici mes observations diffèrent totalement et il me sera permis d'ajouter que les miennes ont été vérifiées par bien des témoins à qui mon laboratoire a constamment été ouvert. Sous le rapport *du volume* la différence d'un animal à l'autre est souvent du simple au triple ou au quadruple *en diamètre* : sous le rapport *de la couleur*, les variations vont du nankin clair au noir foncé brunâtre ou violacé. J'ai étudié soigneusement ces faits chez la chrysalide aussi bien que chez le papillon; mais ici encore je suis forcé d'en ajourner l'exposé et la discussion qui m'entraîneraient bien au delà des limites de cette Note.

» IV. A mon grand regret, je suis encore en désaccord avec M. Ciccone sur le siége et la nature des taches. Ce savant les regarde comme un dépôt

formé sur des surfaces. Il est incontestable pour moi qu'elles ont leur point de départ dans l'intimité des tissus qu'elles désorganisent. Celui qui se contentera d'étudier les téguments de la larve pourra peut-être conserver quelques doutes à cet égard; mais déjà l'examen de la peau chez la chrysalide, celui des ailes chez le papillon fourniront des résultats plus précis. Mais pour acquérir une conviction plus complète il faut surtout étudier les organes internes, et en particulier la couche musculaire de l'estomac de la larve, le tissu graisseux sous-cutané du papillon, les grappes du tissu adipeux abdominal dans le même, etc. On comprend que je ne puis encore entrer ici dans des détails, et que je suis forcé de renvoyer aux autopsies et aux dessins que je publierai plus tard.

» Le résultat obtenu par M. Ciccone en traitant par une dissolution de potasse la peau des vers tachés se comprend bien aisément si l'on se rappelle les propriétés de la chitine et les expériences déjà anciennes de M. Lassaigne. Il est clair que la potasse devait isoler d'un tissu sur lequel elle est sans action les portions désorganisées.

» Comme M. Ciccone, j'ai piqué et saigné des vers à diverses reprises et dans des buts très-variés : comme lui j'ai observé les changements de couleur du sang. Mais je ne puis, comme le savant italien, regarder ce dernier phénomène comme constant. J'ai mis sous les yeux de l'Académie et de la Commission de nombreuses preuves du contraire. Des gouttes de sang de même épaisseur, prises sur des larves et des chrysalides plus ou moins tachées et que j'ai laissées se dessécher sur des cartons blancs, présentent toutes les teintes depuis le jaune très-clair jusqu'au noir très-foncé. C'est encore un des points qui ont appelé mon attention d'une manière toute spéciale, mais dont la discussion doit être nécessairement ajournée. »

M. Velpeau fait hommage à l'Académie de la deuxième édition de son *Traité des maladies de la mamelle*, et y joint les remarques suivantes sur quelques-uns des sujets traités dans l'ouvrage :

« En offrant la première édition de ce Traité à l'Académie en 1854, j'annonçais que l'ouvrage avait plus de 2000 observations pour base. Les maladies de la mamelle sont en effet si fréquentes, que j'ai pu en recueillir plus de 800 cas nouveaux depuis dans ma seule pratique, soit de l'hôpital, soit de la ville, 200 pour chacune des années 1854, 1855, 1856 et 1857. Leur nombre se reproduit d'ailleurs sous mes yeux avec une régularité vraiment étrange; ainsi l'année 1858, dont je n'ai pas pu me servir en fai-

sant ma statistique, attendu que l'impression du volume était déjà commencée en 1857, m'en a déjà donné aujourd'hui 4 octobre 124 exemples dans ma clientèle privée, exactement le même chiffre que l'an dernier et que les trois autres années à la même date.

» Le dépouillement de mes 807 observations (je ne tiens pas compte des malades, en grand nombre cependant, qui n'ont fait que passer à la consultation publique de l'hôpital) a fourni 407 cas d'affections bénignes dont :

Abcès	116	807
Hypertrophies	121	
Adénoïdes	130	
Névrose	40	
Cancers ou maladies malignes	400	

» Sur les 400 cancers :

Le sein droit en a offert	158
Le sein gauche	231
Les deux seins	11

» L'âge était :

De 30 à 40	ans pour	29	femmes.
De 40 à 50	»	95	»
De 50 à 60	»	119	»
De 60 à 70	»	49	»

Les autres avant ou après.

» Sur 163, j'ai trouvé :

Demoiselles	25
Femmes mariées sans enfants	28
» ayant eu des enfants sans nourrir	50
» ayant nourri	60

» Il suit de là, ainsi que je le disais en 1853, que sur un total de 530 tumeurs du sein, autrefois confondues sous le titre de *cancer*, il y en a 130, ou plus d'un quart, qui ne sont pas des cancers et qu'il est possible d'en distinguer. En en retirant les hypertrophies pures, qui ont souvent été prises aussi pour des tumeurs de mauvaise nature, la proportion des cancers se trouve encore, comme l'on voit, de beaucoup amoindrie, puisque sur un total de 651 tumeurs, il ne reste, de la sorte, que 400 cancers.

» Pour faire sentir toute l'importance de ces distinctions, il suffit de remarquer qu'en dehors du bistouri ou des caustiques, les cancers sont jusqu'ici absolument incurables, tandis que les hypertrophies et les adé-

noïdes, c'est-à-dire les tumeurs de nature bénigne, ne menacent point la vie des malades.

» Mes observations nouvelles, comme mes observations anciennes, démontrent que le sein gauche est sensiblement plus exposé au cancer que le sein droit, 231 contre 158, mais sans que je puisse donner une raison péremptoire de cette différence.

» On dit, on croit généralement que le cancer naît chez la femme surtout à l'âge du retour, c'est-à-dire entre 40 et 50 ans. Le fait n'est pas tout à fait exact, puisque j'en trouve 119 entre 50 et 60 ans, tandis qu'il n'y en a que 95 de 40 à 50 ans, puis 40 de 60 à 70 ans et 29 de 30 à 40 ans, etc.

» Il n'est point vrai non plus que les femmes mariées soient seules atteintes de ce mal cruel, car sur un simple groupe de 163 il s'est trouvé 25 demoiselles, et sur 138 femmes mariées sans avoir eu d'enfants, j'en ai rencontré 28.

» Une autre erreur que ma statistique tendrait à détruire est celle qui attribue les maladies du sein chez les femmes au défaut de lactation après la couche ; c'est le contraire qui est vrai, puisque de 110 cancers chez des femmes mères, 60 ont eu lieu chez celles qui ont nourri et 50 seulement chez les autres; l'ensemble des faits prouve, au surplus, que les femmes qui nourrissent sont en réalité plus souvent atteintes des différentes maladies du sein que celles qui ne nourrissent pas.

» Ce qu'on a dit de l'influence de la santé générale, de la constitution, du régime de vie, des chagrins, des tourments de l'esprit, des inquiétudes de l'âme, des afflictions du cœur, etc., est également inexact. J'ai vu le cancer chez des femmes robustes et sanguines aussi bien que chez les femmes débiles et lymphatiques; chez les femmes grandes, sèches et fortes, comme chez celles qui sont grasses et molles; chez les femmes gaies ou sans souci, comme chez les femmes délicates, nerveuses, impressionnables; chez les femmes résolues et tranquilles enfin, aussi bien que chez les femmes naturellement tristes, tourmentées ou inquiètes; dans la classe opulente aussi bien que parmi les pauvres; chez des femmes sobres et rangées, comme chez les femmes qui abusent ou qui se privent de tout.

» Il en est de même des pays. Le cancer n'épargne pas plus les habitants de l'Asie, de l'Afrique, de l'Amérique ou de l'Inde, que ceux de l'Europe, et les femmes de l'Espagne, du Portugal, de l'Italie ou de l'Angleterre n'y sont pas moins sujettes que celles de l'Allemagne ou de la France.

» Comme le cancer de la mamelle est le plus commun de tous, c'est presque toujours à la mamelle qu'on fait allusion quand on traite du cancer

en général. Aussi ai-je cru devoir sortir de mon premier cercle dans cette nouvelle édition et y discuter en détail quelques-unes des questions doctrinales relatives aux tumeurs de nature maligne et même à toute espèce de tumeurs quel qu'en soit le siége. J'ai dû rechercher soigneusement en particulier ce que les travaux des micrographes modernes nous ont appris sous ce rapport.

» On a pu croire, j'ai moi-même espéré un instant que la nature intime du cancer allait être enfin dévoilée par l'intervention du microscope.

» Il faut bien en convenir aujourd'hui : ce n'était encore qu'une illusion. Avec ce précieux instrument on est parvenu à démêler dans les produits pathologiques des éléments, des principes qu'on n'y soupçonnait guère jusque-là, à en préciser la composition moléculaire infiniment mieux que par le passé ; mais la malignité du cancer n'en reste pas moins un mystère aussi profond, aussi impénétrable quant à sa cause, quant à sa raison matérielle qu'auparavant.

» Je crois avoir mis hors de doute aussi :

» 1°. D'une part, que le cancer *vrai, bien caractérisé*, abandonné à lui-même ou attaqué par les seules ressources de la pharmacie ou de l'hygiène, ne guérit point, fait toujours mourir, et que les praticiens qui disent le contraire se trompent ou se font illusion ;

» 2°. Que, d'un autre côté, on guérit radicalement et sans récidive un certain nombre de *véritables cancers* par l'opération, soit au moyen du couteau, soit à l'aide des caustiques, etc. »

Note de **M. Biot.**

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie les trois volumes de *Mélanges scientifiques et littéraires*, dont je lui annoncé, il y a quelque temps, la publication prochaine. Les études dont ils se composent, ont principalement pour objet des idées, et des théories, qui se sont produites et développées devant l'Académie, depuis cinquante ans. »

MÉMOIRES LUS.

CHIRURGIE. — *Mémoire sur l'utilité de la ventilation des plaies et des ulcères; par* **M. J. Bouisson**, professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine de Montpellier. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Flourens, Velpeau, Jobert de Lamballe.)

« Malgré l'attention accordée, à presque toutes les époques, à l'observa-

tion et au traitement des plaies et des ulcères, la pratique n'est pas encore irrévocablement fixée sur toutes les questions qui s'y rapportent. Bien que les essais et les recherches de nos devanciers et de nos contemporains aient remanié beaucoup de points de cette partie de la chirurgie, le défrichement est loin d'être complet, et il est à présumer qu'il occupera encore l'activité des investigateurs.

» L'idée de ventiler directement les plaies nous est venue en observant la guérison spontanée et à l'air libre des solutions de continuité superficielles faites à des animaux. La prompte dessiccation des surfaces dénudées, la formation d'une croûte et la cicatrisation sous cet opercule protecteur, nous ont amené à penser qu'en favorisant par la *ventilation directe* l'évaporation des liquides exhalés, on accélérerait l'organisation régulière du plasma et qu'il résulterait une *cicatrisation sous-crustacée* plus avantageuse, à divers titres, que celle qu'on obtient par les pansements ordinaires.

» Le but de la ventilation des plaies est le même que celui qu'on s'efforçait autrefois d'atteindre au moyen des topiques réputés siccatifs; il se rapproche aussi de celui qui caractérise la méthode des pansements rares et des pansements par occlusion. Mais la cicatrisation sous-crustacée nous paraît préférable en ce sens, qu'en fermant la solution de continuité avec les matériaux mêmes que fournit celle-ci, elle respecte davantage les opérations naturelles.

» Cette méthode a une origine physiologique dont les traces seraient faciles à trouver dans les travaux de Hunter et de M. Flourens, qui ont insisté les premiers sur l'utilité de la conservation des croûtes sur les plaies en voie de guérison.

» Le blastème cicatriciel qui, sur la surface des plaies, passe successivement de l'état amorphe à celui de stratification fibriforme, finement granulée, avec apparition d'aires vasculaires, condensation graduelle de la masse, et formation ultime d'une couche épidermique limitante, ce blastème, disons-nous, subit d'autant mieux les transformations qui aboutissent à la cicatrice parfaite, qu'il est plus exempt du contact ou de la présence du sang, du pus ou des corps étrangers d'une autre nature. C'est pour ce motif que la cicatrisation offre de si grandes différences de caractère, de durée ou de gravité, suivant les conditions où elle s'opère. On peut résumer ces conditions en rappelant qu'il existe des plaies *sous-cutanées*, des plaies *affrontées*, des plaies *sous-crustacées* et des plaies *nues*. Les premières se prêtent à l'organisation régulière du plasma à l'abri de l'inflammation. Les autres sont né-

cessairement envahies par ce mode pathologique; mais le procédé le plus rationnel pour les en affranchir, au moins à un certain degré, consiste à les ramener autant que possible aux conditions des plaies de la première catégorie, c'est-à-dire de les placer sous une couche isolante et protectrice qui affranchisse le travail des perturbations ordinaires qui le retardent.

» La ventilation nous a paru répondre à cette intention. Mise en usage dans notre service de clinique chirurgicale à Montpellier dès le mois de mars 1857, elle a été appliquée à des cas variés, notamment à des plaies chroniques ou récentes, à des ulcères locaux ou à des ulcères constitutionnels modifiés par un traitement général préalable, à des solutions de continuité relatives à des opérations chirurgicales.

» La nature de la communication que j'ai l'honneur de faire à l'Académie des Sciences, et le peu de temps dont je puis disposer, ne me permettent pas d'exposer, dans cet extrait de mon travail, les faits particuliers qui démontrent l'efficacité de la ventilation. Je me bornerai à rappeler que les exemples recueillis s'élèvent au delà de trente, que les essais ont été faits publiquement, que la ventilation locale, essayée sur des plaies très-anciennes, rebelles aux moyens ordinaires, les a promptement modifiées et guéries, et que ce moyen n'a, dans aucun cas, entraîné d'inconvénients. Dans un cas particulier, un vaste ulcère de la jambe datant de dix-huit ans s'est cicatrisé en deux mois.

» Les plaies ventilées révèlent promptement l'effet produit : leur surface pâlit sous l'action réfrigérante du courant d'air; une croûte légère, résidu de l'évaporation de la sérosité du sang ou du pus, s'établit à cette surface où elle adhère. La reprise des séances de ventilation donne à la croûte une consistance graduellement croissante, et lui permet d'abriter la plaie contre l'action des corps extérieurs. Sous cet abri, le travail cicatriciel suit sa marche ordinaire; la matière plastique subit les métamorphoses connues. Une lame épidermique sépare plus tard la cicatrice, organique de la face profonde de l'opercule crustacé, et celui-ci, d'une nature inorganisée et caduque, se détache dans un délai variable.

» Le mode de guérison obtenu dans ce cas est assimilable à celui où l'on produit des croûtes artificielles en recouvrant les plaies avec des substances spongieuses et absorbantes qui s'imbibent des liquides séreux ou purulents et forment sur les solutions de continuité des enveloppes adhérentes plus ou moins heureusement tolérées par les tissus. L'application de charpie râpée sur les petites plaies, celle du coton ou du typha sur les brûlures, donnent lieu à ces opercules crustacés artificiels sous lesquels la cicatrisation peut

aussi s'accomplir. Un exemple plus remarquable de cicatrisation sous-crustacée est celui qui a lieu à la suite de l'application de certains caustiques arsenicaux qui, après avoir détruit les parties malades, forment avec ces parties mêmes, chimiquement combinées avec le caustique, une escarre isolante qui la dessèche, passe à l'état de croûte, protége le travail plastique, et laisse voir en tombant une cicatrice bien établie et que n'a troublée aucune intervention inflammatoire. Appuyée par ces analogies, la ventilation locale des plaies assure des résultats moins exceptionnels et d'une application plus facile en thérapeutique. »

L'auteur passe ensuite en revue les effets thérapeutiques de la ventilation locale qu'il range sous les chefs suivants : Action sédative; action siccative; action protectrice; action antiseptique; économie des médicaments extérieurs des pièces de pansement; simplification du service des malades; propreté; salubrité. Nous ne pouvons le suivre dans cette partie de son travail, et nous arrivons aux conclusions du Mémoire exposées dans les termes suivants :

« La ventilation des plaies et des ulcères est utile dans un très-grand nombre de cas comme moyen curateur.

» Elle amène la guérison en desséchant les surfaces nues et en les recouvrant d'une croûte formée par le résidu des liquides évaporés.

» Cette croûte a pour effet d'isoler la plaie du contact de l'air et des corps extérieurs, de favoriser un mode de cicatrisation plus simple et plus régulier que celui des plaies exposées dont le pansement peut détruire la cicatrice en voie d'organisation.

» La cicatrisation sous-crustacée est pour les plaies ouvertes ce que la cicatrisation sous-cutanée est pour les plaies fermées.

» Les plaies et les ulcères ventilés se cicatrisent plus promptement et avec moins d'accidents primitifs ou consécutifs que les plaies soumises aux pansements par les corps gras ou autres topiques médicamenteux.

» La ventilation développe des effets qui se traduisent par la réfrigération locale, l'action astringente et antiphlogistique, la dessiccation de la plaie, son isolement ou occlusion, et la préservation de l'action septique du pus.

» Elle s'exerce simplement à l'aide du soufflet ordinaire ou au moyen de ventilateurs spéciaux.

» Cette méthode thérapeutique est applicable au traitement des plaies non réunies récentes ou anciennes, d'une étendue petite ou moyenne. On peut l'appliquer aussi au traitement des ulcères simples, de la brûlure, etc.

Son action peut être auxiliaire d'un traitement général, être précédée de celui-ci ou se combiner avec d'autres précautions.

» Elle offre plusieurs avantages indirects, notamment l'économie de la charpie et du linge à pansements. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Du nucléus ou vésicule nucléaire et des vésicules cristalligènes; par* **M. A. Trécul.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Brongniart, Decaisne, Montagne.)

« L'opinion des botanistes n'est pas encore fixée sur la nature du nucléus. Les uns l'ont considéré comme un germe indispensable à la formation de chaque utricule; d'autres ne voient en lui qu'un des modes de multiplication utriculaire; d'autres encore pensent qu'il ne joue aucun rôle dans la production des cellules; quelques-uns enfin croient que ce n'est qu'un organe servant à la nutrition de la cellule. Ceux-ci prétendent qu'il est de nature vésiculaire, et ceux-là qu'il n'est point limité par une membrane.

» Depuis bien longtemps je poursuis l'étude du nucléus, et j'ai pu me convaincre que ce n'est point un organe d'une nature spéciale, qu'il trouve des analogues par sa structure, par son développement et quelquefois par ses fonctions, dans plusieurs sortes de vésicules dont j'aurai l'honneur d'entretenir l'Académie. Examinons d'abord les circonstances dans lesquelles il se développe, nous nous occuperons ensuite de sa constitution et du rôle qu'il joue dans l'organisation des plantes.

» Au moment de l'apparition des cellules, elles sont remplies d'une matière d'aspect de mucilage épais, incolore, jaune ou vert, homogène ou granuleux. Quand elles commencent à grandir, ce mucilage ne suit pas toujours la paroi dans son extension. Il forme très-souvent un amas sur l'un des côtés de la cellule, tandis qu'une autre partie enduit le pourtour interne de la paroi cellulaire. Il se fait donc une sorte de vacuole pleine d'un liquide moins dense, laquelle s'accroît avec la cellule. La couche de mucilage laissée sur la paroi interne de celle-ci est d'épaisseur très-variable. C'est sa partie superficielle qui produit l'utricule primordiale, qu'il serait peut-être plus exact d'appeler *utricule protoplasmique*. L'amas de protoplasma réuni sur l'un des côtés de la cellule a reçu le nom de *nucléus*. Toutefois, ce n'est pas là le nucléus vésiculaire; mais c'est cette petite masse qui le produit plus tard, si elle ne le renferme pas déjà quand elle apparaît. Il y a quelquefois deux amas semblables opposés : c'est lorsque le protoplasma, étiré comme un mucilage par l'écartement des parois de la cellule,

arrive à ne plus former, au milieu de celle-ci, qu'une colonne visqueuse qui, ne pouvant suivre la dilatation de l'utricule, se rompt dans sa partie moyenne, en laissant de chaque côté sur la paroi cellulaire une portion du protoplasma, qui y persiste ou qui disparaît par les progrès de la végétation. Elle persiste quand, au milieu de cet amas de protoplasma, existe déjà ou naît ensuite un organe arrondi, d'abord homogène, plus ou moins fortement déprimé, qui devient hémisphérique en se gonflant vers l'intérieur de l'utricule, puis enfin globuleux en se détachant peu à peu de la paroi cellulaire à laquelle il reste quelque temps ou toujours adhérent. C'est ce corps qui constitue le nucléus vésiculaire. Pendant son extension, on voit une pellicule se dessiner à la surface de la petite masse qui le composait d'abord tout entier; tandis que dans la cavité que cette membrane circonscrit, on aperçoit surtout un, deux ou trois corpuscules globuleux, qui souvent présentent eux-mêmes une petite vacuole fréquemment excentrique, et quelquefois deux. Ces corpuscules sont les nucléoles, qui deviendront des nucléus lorsque le nucléus mère sera changé en cellule.

» Quand le nucléole offre deux cavités (embryon du *Pisum*), c'est qu'il doit contenir lui-même, devenu vésicule nucléaire, deux nucléoles nés simultanément. Ailleurs, plusieurs nucléoles naissent isolés et successivement dans le même nucléus ou dans la même cellule (albumen du *Sparganium*, du *Maïs*, etc.). C'est quand il en naît ainsi plus d'un, au moins deux, dans chaque cellule, que les nucléus peuvent concourir à la multiplication utriculaire. Quand il n'y en a qu'un, comme cela arrive très-souvent, il ne peut y avoir multiplication des utricules, il n'y aurait tout au plus que renouvellement des cellules; mais, dans ce cas, le nucléus ne se développe ordinairement pas en cellule, il reste à l'état de vésicule dans la cellule mère, il constitue une cellule rudimentaire avortée. La multiplication des utricules se fait alors autrement, ainsi que je le décrirai plus tard.

» Ce nucléus jouit du reste des principales propriétés de la cellule proprement dite : il sécrète et excrète comme elle divers produits. Il contient toujours du protoplasma, souvent de l'amidon, des liquides d'aspect oléeux, de la chlorophylle, quelquefois une matière colorante bleue. L'amidon le remplit parfois entièrement, comme il remplit beaucoup de cellules : c'est que le nucléus vésiculaire est réellement une cellule arrêtée dans son développement ou en voie d'accroissement. J'en ai obtenu, chez bon nombre de plantes, les preuves les plus manifestes; mais le plus bel exemple m'en fut donné par l'albumen du *Sparganium ramosum*. La génération des cellules par les nucléus m'y fit voir une très-belle multiplication utriculaire en

apparence intercellulaire. Sous une couche de cellules déformées qui limitaient l'albumen au centre, et çà et là sous un simple cuticule, était un liquide tenant des granules en suspension, et parmi ces granules, de très-petites cellules munies d'un nucléus qui lui-même avait un nucléole. Elles étaient si petites, qu'elles ressemblaient aux nucléus des cellules les plus développées. Dans d'autres préparations, les jeunes cellules étaient beaucoup plus nombreuses et de dimensions plus variées; quelques-unes contenaient des nucléus et ceux-ci un nucléole. Les plus jeunes de ces cellules avaient aussi l'apparence du nucléus des plus grandes d'entre elles. Près de ces cellules, au milieu du même liquide granuleux, je trouvai une série de cinq petites cellules semblables aux précédentes, et à côté d'elles une membrane utriculaire représentant la moitié d'une cellule allongée qui les avait renfermées; l'autre moitié de la cellule avait été résorbée. Il devient évident par là que toutes ces utricules étaient nées dans des cellules plus grandes, dont elles n'avaient d'abord été que les nucléus. Cette opinion fut confirmée par d'autres observations qui me montrèrent deux, trois et quatre petites cellules d'inégale grandeur (les plus jeunes ressemblant aux nucléus des plus âgées) renfermées dans la même utricule. Enfin, je comptai dans une même cellule jusqu'à cinq générations; le nombre quatre était très-fréquent.

» J'ai pu suivre aussi l'évolution successive de plusieurs nucléus dans la même cellule de l'albumen du Maïs. C'est vers la périphérie de cet albumen que le phénomène s'est présenté à moi le plus fréquemment. J'ai pu constater, ainsi que dans le *Sparganium*, etc., que la membrane enveloppe du nucléus résulte réellement de l'agrandissement du nucléus homogène primitif, et ne constitue point une membrane de protoplasma surajoutée, déposée à la surface du nucléus, comme le pense M. Schleiden. En effet, plusieurs nucléus nés dans la même cellule ou plusieurs nucléoles dans le même nucléus, présentaient les aspects suivants : le plus jeune consistait en un globule homogène, d'une teinte gris-bleuâtre; un deuxième était translucide; chez un troisième, cette translucidité de la substance centrale était remplacée par une cavité souvent excentrique, de sorte que toute la matière composant le nucléus homogène primitif était répartie vers le pourtour; puis, chez des nucléus plus âgés, cette substance bleuâtre, se séparant de la membrane, donnait naissance au liquide granuleux que celle-ci renferme et à un ou deux nucléoles. Le nucléus représente donc à cette époque une petite cellule qui se revêtira d'une membrane de cellulose si elle continue à se développer.

» Quand il ne continue pas son accroissement cellulaire, le nucléus peut subir la singulière métamorphose que j'ai eu l'honneur d'annoncer à l'Académie dans la séance du 9 août dernier. Depuis cette époque, j'ai renouvelé mes observations en poursuivant mes études, et j'ai vu de plus que ce sont tantôt les nucléus et tantôt les nucléoles qui se changent en cristaux dans les cellules du *Sparganium*. Cette transformation s'opère vers le moment où la multiplication utriculaire cesse. Si le nucléus est peu développé, c'est lui qui prend la forme cristalline; s'il est trop avancé dans son accroissement, c'est son nucléole qui devient un cristal.

» Cet intéressant phénomène n'est pas sans avoir des analogues. J'en ai observé plusieurs cas; mais alors c'est une vésicule spéciale qui donne naissance aux cristaux. Cette vésicule commence, de même que le nucléus, par un globule qui jaunit par l'iode et qui montre ou non sa cavité vésiculaire avant de produire les cristaux. J'ai trouvé deux types de *vésicules cristalligènes*, suivant qu'elles donnent des cristaux simples ou des cristaux agrégés.

» Un bel exemple du premier type est fourni par le *Pleurothallis circumplexus*. Il naît dans beaucoup de cellules de la feuille de cette plante un ou plusieurs globules incolores, différents du nucléus. Quand ils ont acquis un certain volume, ils deviennent anguleux et sont transformés en cubes ou en cristaux dérivant du cube.

» Un exemple du second type est offert par les cellules de la feuille du *Megaclinium maximum*. Les vésicules y sont aussi globuleuses, d'abord pleines; elles montrent plus tard une membrane nettement dessinée. Leur structure intérieure devient ensuite plus compliquée, et il en naît des cristaux pyramidaux disposés en groupes globuloïdes. »

ZOOLOGIE. — *Note sur l'hybridation des vers à soie du ricin et du vernis du Japon; par* **M. F.-E. Guérin-Méneville.** (Extrait.)

« J'ai eu l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie, dans ses séances des 5 et 16 août 1858, les premiers individus vivants d'un nouveau ver à soie chinois que j'ai eu le bonheur d'introduire et d'acclimater en France, et qui est peut-être appelé à rendre des services à l'agriculture et à l'industrie. Depuis cette époque, ce ver à soie du vernis du Japon, dont les papillons faisaient leur première ponte quand je les ai déposés sur le bureau de l'Académie, ont donné une première éducation qui a marché avec un grand succès, en produisant quelques centaines de cocons, et, un mois après, ces cocons sont éclos, les papillons en provenant ont pondu un grand nombre

d'œufs, et ceux-ci deviennent la source d'une seconde éducation qui marche aujourd'hui de la manière la plus satisfaisante. Comme la Société impériale d'Acclimatation m'a fait l'honneur de me charger de poursuivre les expériences entreprises sur le ver à soie du ricin, qu'elle a propagé, afin que la pratique détermine par des essais tout à fait agricoles s'il sera avantageux de développer cette nouvelle production, j'ai été à même de faire des expériences comparatives sur ces deux espèces, et j'ai constaté entre autres que le ver à soie du ricin, que l'on peut très-bien alimenter avec les feuilles du chardon à foulon, mange aussi celles du vernis du Japon (aylanthe), et que, alimenté avec ce végétal, il donne très-facilement d'excellents cocons.

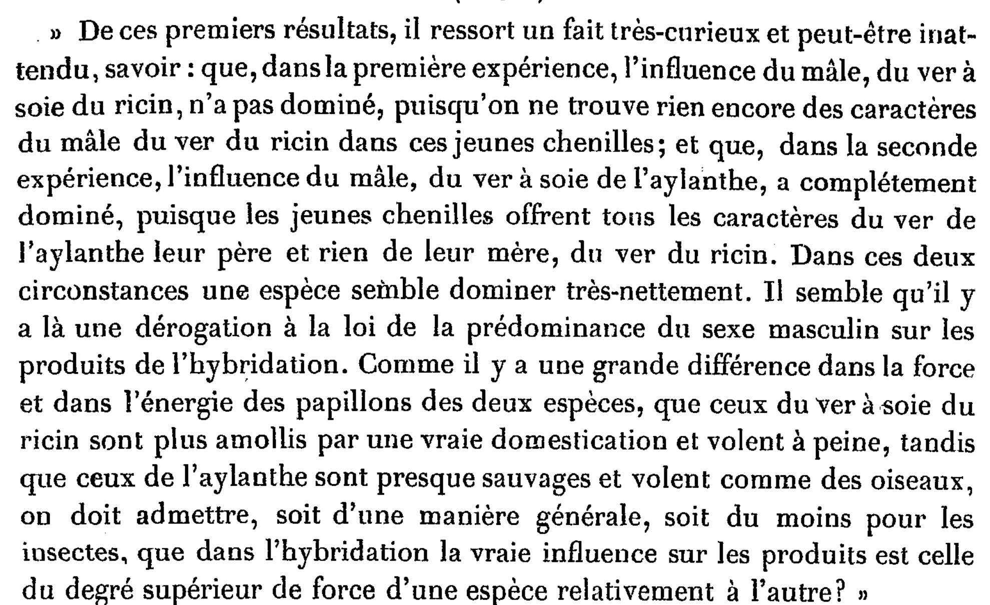
» Outre ces expériences toutes pratiques, j'ai profité de la possession de ces deux espèces, si voisines et cependant si distinctes au point de vue de la zoologie, pour me livrer à des expériences physiologiques sur l'hybridation. J'ai obtenu la fécondation de femelles du ver à soie de l'aylanthe par des mâles du ver du ricin, et celle de femelles du ver à soie du ricin par des mâles du ver de l'aylanthe.... Je vais suivre jour par jour les diverses phases du développement des vers à soie produits par ces fécondations entre espèces différentes, noter les faits qui se produiront aux diverses mues de ces chenilles, garder leurs cocons pour étudier les produits que j'en obtiendrai l'année prochaine, et je ne doute pas que ces recherches ne fournissent à la physiologie des données qui auront un caractère d'utilité scientifique, et peut-être pratique pour les éleveurs qui s'occupent du perfectionnement des espèces. Jusqu'à présent j'ai constaté les résultats suivants des premiers faits que j'observe :

» 1°. Les œufs pondus par les femelles du ver à soie de l'aylanthe fécondées par des mâles de celui du ricin sont entièrement semblables à ceux des vers à soie de l'aylanthe pur sang, c'est-à-dire couverts d'un enduit gommeux portant de petites particules noires, ce qui leur donne un aspect particulier, taché de noir.

» 2°. Les jeunes chenilles provenant de ces œufs offrent tous les caractères du ver à soie de l'aylanthe, leur mère, et non ceux de leur père, le ver à soie du ricin.

» 3°. Les œufs pondus par les femelles du ver à soie du ricin fécondées par des mâles de celui de l'aylanthe sont entièrement semblables à ceux du ver à soie du ricin, ou entièrement blancs, sans tâches noires.

» 4°. Les jeunes chenilles provenant de ces œufs offrent tous les caractères du ver à soie de l'aylanthe, sans tenir le moins du monde de leur père, le ver à soie du ricin.



» De ces premiers résultats, il ressort un fait très-curieux et peut-être inattendu, savoir : que, dans la première expérience, l'influence du mâle, du ver à soie du ricin, n'a pas dominé, puisqu'on ne trouve rien encore des caractères du mâle du ver du ricin dans ces jeunes chenilles; et que, dans la seconde expérience, l'influence du mâle, du ver à soie de l'aylanthe, a complétement dominé, puisque les jeunes chenilles offrent tous les caractères du ver de l'aylanthe leur père et rien de leur mère, du ver du ricin. Dans ces deux circonstances une espèce semble dominer très-nettement. Il semble qu'il y a là une dérogation à la loi de la prédominance du sexe masculin sur les produits de l'hybridation. Comme il y a une grande différence dans la force et dans l'énergie des papillons des deux espèces, que ceux du ver à soie du ricin sont plus amollis par une vraie domestication et volent à peine, tandis que ceux de l'aylanthe sont presque sauvages et volent comme des oiseaux, on doit admettre, soit d'une manière générale, soit du moins pour les insectes, que dans l'hybridation la vraie influence sur les produits est celle du degré supérieur de force d'une espèce relativement à l'autre? »

Cette Note est renvoyée, comme l'avaient été les précédentes communications de l'auteur sur les deux mêmes espèces, à l'examen de la Commission des vers à soie.

M. de Celles met sous les yeux de l'Académie un *baromètre à mercure* construit sous sa direction par *M. Baserga* et lit la Note suivante:

« Ce baromètre présente sans aucun mécanisme les avantages suivants : 1° sensibilité très-grande; 2° niveau constant; 3° index minima.

« Ce baromètre n'est autre que l'instrument de Toricelli avec les deux modifications ci-après : 1° le diamètre de la chambre barométrique est augmenté d'autant plus qu'on veut rendre l'instrument plus sensible; 2° la cuvette est remplacée par un tube horizontal de 4 à 5 millimètres de diamètre et d'une longueur proportionnée à la sensibilité qu'on veut donner à l'instrument. L'instrument a la forme d'une équerre.

» Les faibles variations de hauteur de la colonne verticale correspondent à des mouvements considérables et toujours proportionnels de la colonne horizontale. La proportion est déterminée par le rapport géométrique entre les carrés des diamètres. Un index en fer placé dans la branche horizontale est refoulé de gauche à droite lorsque la pression diminue, et n'est pas ramené vers la gauche lorsque le mercure est re-

foulé par la pression de ce coté. Au moyen d'un aimant, on ramène l'index près du mercure. »

La Note et l'instrument sont renvoyés à l'examen d'une Commission composée de MM. Becquerel et Despretz.

CORRESPONDANCE.

M. LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE, DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS consulte l'Académie sur les moyens de prévenir les inconvénients qui pour le commerce des spiritueux proviennent du défaut d'uniformité des *alcoomètres* et de l'absence d'une surveillance publique sur ces instruments.

« Des pétitions de producteurs et des vœux du conseil général de la Charente-Inférieure ont, dit M. le Ministre, réclamé l'application aux alcoomètres et aux thermomètres qui les accompagnent du système de vérification prescrit par la loi du 17 juillet 1837 relative aux poids et mesures. Avant de s'occuper des moyens de satisfaire à ces vœux, l'Administration a besoin de savoir si scientifiquement et industriellement la réforme demandée est praticable. C'est pour être éclairée sur ce point qu'elle s'adresse aujourd'hui à l'Académie des Sciences. »

A la Lettre de M. le Ministre est jointe une copie d'un avis sur la question, émis le 18 février 1843 par le Comité consultatif des Arts et Manufactures.

Une Commission composée de MM. Chevreul, Pouillet, Despretz, Fremy est chargée de préparer un Rapport en réponse à la question posée par M. le Ministre.

LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES DE MOSCOU adresse les n°s 2-4 de son Bulletin pour l'année 1857 et le n° 1 de l'année 1858.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL signale parmi les pièces imprimées de la Correspondance quelques ouvrages écrits en langue étrangère et adressés par les auteurs dont les noms suivent :

1°. M. BRONN : « Recherches sur les lois de développement du monde organique pendant la période de formation de l'écorce du globe terrestre ».

Ce volume renferme la version allemande de l'ouvrage qui a obtenu le grand prix des Sciences naturelles de 1856, et qui s'imprime actuellement en français dans les Recueils de l'Académie. L'impression du texte allemand a été autorisée par une décision de l'Assemblée.

2°. M. **Belli** : « Pensées sur la consistance et la densité de la croûte solide terrestre ; troisième article : Applications aux éruptions volcaniques. »

3°. M. F. **Liharzik** : « Sur les lois de la croissance dans l'espèce humaine. »

(Renvoi à M. Cl. Bernard avec invitation d'en faire l'objet d'un Rapport verbal.)

4°. M. **Vaughan** : « Astronomie physique populaire, ou Exposition des phénomènes célestes les plus remarquables. »

Ce livre est renvoyé, comme l'avaient été déjà divers opuscules de l'auteur sur le même sujet, à l'examen de M. Delaunay, qui en fera, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport verbal.

MATHÉMATIQUES. — *Sur une application de la formule du binôme aux intégrales eulériennes; par* M. E. **Catalan**.

« I. Le coefficient de x^k, dans le produit des polynômes

$$1+\frac{l}{1}x+\frac{l(l-1)}{1.2}x^2+\ldots+x^l,$$

$$1+\frac{l'}{1}x^{-1}+\frac{l'(l'-1)}{1.2}x^{-2}+\ldots+x^{-l'},$$

est, en représentant par $C_{l,k}$ le nombre des combinaisons de l lettres, prises k à k :

$$1.C_{l,k}+\frac{l'}{1}C_{l,k+1}+\frac{l'(l'-1)}{1.2}C_{l,k+2}+\ldots.$$

D'un autre côté, ce coefficient est égal à celui de x^k, dans le développement de $(1+x)^{l+l'}.x^{-l'}$; donc

$$(1)\qquad C_{l+l',l'+k}=1.C_{l,k}+\frac{l'}{1}C_{l,k+1}+\frac{l'(l'-1)}{1.2}C_{l,k+2}+\ldots.$$

» II. On a

$$C_{l,k+1}=\frac{l-k}{k+1}C_{l,k},\quad C_{l,k+2}=\frac{(l-k)(l-k-1)}{(k+1)(k+2)}C_{l,k},\ldots$$

De plus,

$$C_{l,k} = \frac{\Gamma(l+1)}{\Gamma(k+1)\Gamma(l-k+1)} = \frac{1}{(l-k)\int_0^1 \theta^k(1-\theta)^{l-k-1}\,d\theta} = \frac{1}{(l-k)\mathrm{B}(k+1,l-k)},$$

$$C_{l+l',l'+k} = \frac{1}{(l-k)\mathrm{B}(l'+k+1,l-k)}.$$

» Au moyen de ces valeurs, l'équation (1) devient

$$(2)\qquad \frac{\mathrm{B}(k+1,l-k)}{\mathrm{B}(l'+k+1,l-k)} = 1 + \frac{l'}{1}\frac{l-k}{k+1} + \frac{l'(l'-1)}{1.2}\frac{(l-k)(l-k-1)}{(k+1)(k+2)} + \ldots;$$

ou, en posant

$$k+1=p,\quad l'+k+1=q,\quad l-k=m:$$

$$(\mathrm{A})\quad \left\{\begin{aligned} \frac{\mathrm{B}(p,m)}{\mathrm{B}(q,m)} &= 1 - \frac{m}{1}\frac{p-q}{p} + \frac{m(m-1)}{1.2}\frac{(p-q)(p-q+1)}{p(p+1)} \\ &\quad - \frac{m(m-1)(m-2)}{1.2.3}\frac{(p-q)(p-q+1)(p-q+2)}{p(p+1)(p+2)} + \ldots. \end{aligned}\right.$$

» III. L'équation (2) a été obtenue en supposant l et l' et k entiers positifs. Par conséquent, la formule (A) paraît soumise à de nombreuses restrictions. Néanmoins elle est générale; c'est-à-dire qu'elle subsiste lorsque p, q, m étant des quantités positives quelconques, le second membre est un polynôme ou une série (*). Pour abréger, j'omets la démonstration.

» IV. — Feu M. Binet, dans son savant *Mémoire sur les intégrales définies eulériennes*, démontre une formule que l'on peut écrire ainsi :

$$(\mathrm{A}')\quad \left\{\begin{aligned} \frac{\mathrm{B}(p,m)}{\mathrm{B}(q,m)} &= 1 - \frac{p-q}{1}\frac{m}{m+q} + \frac{(p-q)(p-q-1)}{1.2}\frac{m(m+1)}{(m+q)(m+q+1)} \\ &\quad - \frac{(p-q)(p-q-1)(p-q-2)}{1.2.3}\frac{m(m+1)(m+2)}{(m+q)(m+q+1)(m+q+2)} + \ldots. \end{aligned}\right.$$

» Ces deux formules (A) (A'), évidemment différentes, ne sont cependant pas contradictoires, ainsi qu'on le reconnaît au moyen du théorème d'Euler, exprimé par l'équation

$$\frac{\mathrm{B}(p,m)}{\mathrm{B}(q,m)} = \frac{\mathrm{B}(p,m+q)}{\mathrm{B}(q,m+p)}.$$

» V. La formule (A) donne immédiatement l'intégrale eulérienne de pre-

(*) Cette série est toujours convergente.

mière espèce et son inverse, développées en séries convergentes. En effet, si l'on suppose q entier,

$$\mathrm{B}(q, m) = \frac{1.2.3\ldots(q-1)}{m(m+1)\ldots(m+q-1)};$$

donc, en changeant m en q et q en m :

$$(\mathrm{B}) \qquad \mathrm{B}(p, q) = \frac{1.2.3\ldots(m-1)}{q(q+1)\ldots(q+m-1)}\left[1 - \frac{q}{1}\frac{p-m}{p} + \frac{q(q-1)}{1.2}\frac{(p-m)(p-m+1)}{p(p+1)} - \ldots\right];$$

m est un nombre entier arbitraire. Si, par exemple, $m = 1$:

$$(\mathrm{C}) \qquad \mathrm{B}(p, q) = \frac{p-1}{q}\left[\frac{1}{p-1} - \frac{q}{1}\frac{1}{p} + \frac{q(q-1)}{1.2}\frac{1}{p+1} - \frac{q(q-1)(q-2)}{1.2.3}\frac{1}{p+2} + \ldots\right].$$

De même

$$(\mathrm{D}) \qquad \frac{1}{\mathrm{B}(p, q)} = \frac{p(p+1)\ldots(p+m-1)}{1.2.3\ldots(m-1)}\left[1 - \frac{p}{1}\frac{m-q}{m} + \frac{p(p-1)}{1.2}\frac{(m-q)(m-q+1)}{m(m+1)} - \ldots\right],$$

et

$$(\mathrm{E}) \qquad \frac{1}{\mathrm{B}(p, q)} = p\left[1 + \frac{p}{1}\frac{q-1}{1} + \frac{p(p-1)}{1.2}\frac{(q-1)(q-2)}{1.2} + \ldots\right].$$

» VI. Le premier membre de la formule (A) égale $\frac{\Gamma(p)\,\Gamma(m+q)}{\Gamma(q)\,\Gamma(m+p)}$. Si l'on suppose $p = q + i$, i étant un nombre entier, ce premier membre se réduit à $\frac{q(q+1)(q+i-1)}{(m+q)(m+q+1)\ldots(m+q+i-1)}$. Conséquemment,

$$(\mathrm{F}) \qquad \frac{q(q+1)\ldots(q+i-1)}{(m+q)(m+q+1)\ldots(m+q+i-1)} = 1 - \frac{m}{1}\frac{i}{q+i} + \frac{m(m-1)}{1.2}\frac{i(i+1)}{(q+i)(q+i+1)} - \ldots.$$

Par exemple,

$$(\mathrm{G}) \qquad \frac{q}{m+q} = 1 - \frac{m}{q+1} + \frac{(q+1)(q+2)}{m(m-1)} - \frac{m(m-1)(m-2)}{(q+1)(q+2)(q+3)} + \ldots \ (*),$$

quelles que soient les quantités positives m, q.

» VII. Parmi les applications de la formule (A), l'une des plus intéressantes me paraît être le développement de π ou de $\frac{1}{\pi}$, en séries convergentes.

(*) On sait que cette formule (G) est due à Stirling.

Pour obtenir une infinité d'expressions de la première transcendante, il suffit de supposer

$$q \text{ entier}, \quad p - q = i + \frac{1}{2}, \quad m + q = i' + \frac{1}{2},$$

i et i' étant des nombres entiers. On trouve, en effet,

$$(\mathrm{H}) \quad \left\{ \begin{aligned} \pi = & \frac{1.2.3\ldots(q-1).1.2.3\ldots(i+i')}{\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{3}{2}\right)\cdots\left(\frac{2q+2i-1}{2}\right).\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{3}{2}\right)\cdots\left(\frac{2i'-1}{2}\right)} \\ & \times\left[1 - \frac{m}{1}\frac{p-q}{p} + \frac{m(m-1)}{1.2}\,\frac{(p-q)(p-q-1)}{p(p+1)} - \ldots\right]. \end{aligned} \right.$$

Soient, par exemple,

$$q = 1, \quad i = 0, \quad i' = 1, \quad p = \frac{3}{2}, \quad m = \frac{1}{2};$$

on aura

$$(\mathrm{I}) \qquad \pi = 4\left[1 - \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3} - \frac{1}{2.4}\frac{1}{5} - \frac{1.3}{2.4.6}\frac{1}{7} - \frac{1.3.5}{2.4.6.8}\frac{1}{9} - \ldots\right].$$

De même, en prenant

$$p \text{ entier}, \quad q - p = i + \frac{1}{2}, \quad m + p = i' + \frac{1}{2},$$

on obtient

$$(\mathrm{K}) \quad \left\{ \begin{aligned} \frac{1}{\pi} = & \frac{\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{3}{2}\right)\cdots\left(\frac{2p+2i-1}{2}\right).\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{3}{2}\right)\cdots\left(\frac{2i'-1}{2}\right)}{1.2.3\ldots(p-1).1.2.3\ldots(i+i')} \\ & \times\left[1 - \frac{m}{1}\frac{p-q}{p} + \frac{m(m-1)}{1.2}\,\frac{(p-q)(p-q+1)}{p(p+1)} - \ldots\right]. \end{aligned} \right.$$

Soient

$$p = 1, \quad i = 0, \quad i' = 1, \quad q = \frac{3}{2}, \quad m = \frac{2}{2};$$

alors

$$(\mathrm{L}) \qquad \frac{4}{\pi} = 1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2.4}\right)^2 + \left(\frac{1.3}{2.4.6}\right)^2 + \ldots$$

» VIII. Cette dernière formule donne lieu à la proposition suivante, que l'on pourrait interpréter géométriquement : *La somme des carrés des termes du développement de* $\sqrt{2} = (1+1)^{\frac{1}{2}}$, *est égale à* $\frac{4}{\pi}$.

» IX. Plus généralement, puisque l'équation (A) est la traduction de l'équation (1), celle-ci subsiste en même temps que la première. Par consé-

quent : Soit k un nombre entier, positif ou nul ; soient $l > k$ et $l' > -1$: le coefficient x^k, dans le produit des deux séries

$$1 + \frac{l}{1}x + \frac{l(l-1)}{1\ 2}x^2 + \frac{l(l-1)(l-2)}{1.2.3}x^3 + \ldots,$$

$$1 + \frac{l'}{1}x^{-1} + \frac{l'(l'-1)}{1.2}x^{-2} + \frac{l'(l'-1)(l'-2)}{1.2.3}x^{-3} + \ldots,\ (*)$$

est égal à
$$\frac{\Gamma(l+l'+1)}{\Gamma(l'+k+1)\Gamma(l-k+1)}.$$

Par exemple,
$$1 + \frac{l}{1}\frac{l'}{1} + \frac{l(l-1)}{1.2}\frac{l'(l'-1)}{1.2} + \ldots = \frac{\Gamma(l+l'+1)}{\Gamma(l+1)\Gamma(l'+1)}.(**)$$

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Des dunes et de leurs effets; par* **M. Marcel de Serres.** (Extrait.)

« Parmi les phénomènes physiques de l'époque actuelle, il en est peu de plus curieux que celui connu sous le nom de *dunes*. Bien différentes des alluvions qui entraînent dans les plaines des limons, sources fécondes de fertilité, les dunes, au contraire, frappent de mort les contrées qu'elles envahissent. Elles ne se bornent pas, comme on le suppose souvent, à élever auprès des côtes des monticules sablonneux qui, au premier aperçu, sembleraient devoir les protéger contre les irruptions des eaux des mers (***).

» Elles étendent leurs sables beaucoup plus loin et parfois à plusieurs kilomètres dans l'intérieur des terres. Elles les recouvrent de leurs masses mobiles qui y sont disséminées d'une manière presque uniforme et dont l'épaisseur n'est jamais très-considérable. Cette dernière circonstance contribue singulièrement à leur donner une grande étendue et rendre ce phénomène désastreux.

» Les sables des mers marchent avec une grande rapidité par suite de leur

---

(*) Comme une de ces séries est nécessairement divergente, il est bien entendu que l'expression : *coefficient de* x^k, *dans le produit*, signifie : *la somme des produits des coefficients des termes dans lesquels la somme des exposants est égale à k.*

(**) Laplace avait remarqué l'équation

$$1 + \left(\frac{l}{1}\right)^2 + \left(\frac{l(l-1)}{1.2}\right)^2 + \ldots = \frac{(\Gamma 2l+1)}{[\Gamma(l+1)]^2};$$

mais sa démonstration (rapportée par Lacroix) suppose *l entier positif.*

(***) La plus grande hauteur à laquelle parviennent des monticules ne dépasse guère 5 à 6 mètres. Cette élévation, loin d'être générale, est au contraire tout à fait exceptionnelle.

extrême mobilité due à leur finesse. Cette homogénéité dépend de ce qu'ils ne contiennent jamais dans leurs masses des cailloux roulés ni des corps étrangers. Les sables marins des temps historiques diffèrent, sous ce rapport, de ceux des temps géologiques même les plus récents. Les derniers recèlent généralement des galets de nombreux corps organisés, et même parfois des couches et des bancs de matériaux à eux étrangers.

» Des phénomènes dont les effets sont aussi différents ne peuvent tenir aux mêmes causes, et l'on ne saurait les assimiler. Étudions la manière dont se forment les dunes, et voyons si ce phénomène est aussi simple qu'on l'admet ordinairement.

» Lorsque le vent du sud souffle avec violence, il entraîne à des distances plus ou moins grandes des masses sablonneuses. Celles-ci recouvrent les sables antérieurement déposés et en diminuent les inégalités. Lorsque ces effets ont lieu, il arrive parfois que les vents du nord et du nord-est succèdent à ceux du sud; mais les derniers produisent des résultats tout opposés (1). Ainsi, au lieu de rendre la surface des masses sablonneuses de niveau, ils y opèrent de grandes irrégularités; ils élèvent de nombreux monticules au pied desquels se trouvent des espèces de sillons ou de petites vallées d'autant plus profondes, que la hauteur de ces monts mobiles est plus considérable.

» Ces circonstances se représentent rarement et n'ont guère lieu que dans quelques cas exceptionnels. Lorsque le phénomène rentre dans son état normal, les choses ne se passent pas ainsi.

» Les premiers sables, en général assez fins, que les mers rejetent sur le rivage lorsque les vents du sud et du nord ne soufflent pas avec violence, offrent peu de corps étrangers, comme galets ou coquilles (2). On voit bientôt après succéder à ces sables mobiles d'autres masses sablonneuses très-chargées de cailloux roulés, de roches fragmentaires et d'une grande quantité de coquilles parmi lesquelles domine tel ou tel genre, suivant les saisons.

» Ces bancs sablonneux constituent une zone particulière et distincte qui s'éloigne peu du rivage et dont les caractères sont extrêmement tranchés. Cette zone diffère de la première et de celle qui la suit; elle s'arrête à un point déterminé qui, quoique variable, pénètre peu dans les terres. A ces

---

(1) Si nous ne parlons pas ici des vents de l'est et de l'ouest, c'est qu'ils sont beaucoup moins fréquents et que leurs effets sont moins sensibles.

(2) Il ne faut pas perdre de vue que, lorsque nous disons les mers, nous n'entendons signaler que la Méditerranée, la seule à laquelle se rapportent nos observations.

bancs formés par des coquilles à peu près entières, quoique séparées lorsqu'elles ont plusieurs valves, succèdent des lits de sables chargés de débris de coquilles extrêmement brisées; aussi est-il à peu près impossible d'en reconnaître les genres.

» Après ces premières zones sablonneuses paraissent des amas de sables fins qui n'offrent plus de traces de coquilles ni de corps étrangers. Ceux-ci sont poussés très en avant dans l'intérieur des terres lorsque aucun obstacle ne s'oppose à leur marche. Ils s'étendent pour lors jusqu'à 2 ou 3 kilomètres de la Méditerranée. Il n'en est pas cependant ainsi lorsque des étangs ou des amas d'eau salée leur barrent le passage, genre d'obstacle qu'ils ne franchissent presque jamais. Ces sables, éminemment mobiles, constituent proprement le phénomène des dunes, si redoutables pour les terrains cultivés qu'ils recouvrent de sables d'une épaisseur de 2 à 3 mètres.

» Cette épaisseur est suffisante pour détruire toutes les cultures, même celle de la vigne, qui résiste le plus à ce fléau destructeur. On ne peut guère s'y opposer qu'en plantant des tamaris et en enlevant de temps à autre les sables qui, sans cette précaution, s'y accumuleraient en grande quantité et mettraient obstacle à toute espèce de récolte.

» Toutefois, lorsque les sables fins qui s'écartent des côtes sont mêlés dans de certaines proportions avec la terre végétale, les terrains qu'ils ont envahis donnent d'excellents produits et même des vins d'une bonne qualité.

» La portion importante de ce phénomène est dans la zone la plus éloignée de la Méditerranée, c'est-à-dire les sables d'une extrême mobilité qui la composent. Cette zone, formée par une bande sablonneuse de plusieurs kilomètres de largeur, borde les terrains des côtes de la Méditerranée.

» Les dunes ne sont pas constamment aussi compliquées, elles n'ont souvent que deux zones : l'une coquillière, la plus rapprochée de la Méditerranée, et une autre purement sablonneuse. Cette couche produit des effets désastreux, par suite de sa marche constante vers l'intérieur des terres.

» Quoique les exemples de ces faits soient assez communs, nous en citerons deux dont nous avons été témoins, en juillet et août 1858.

» Pour empêcher les sables d'envahir les vignes du bord de la route qui conduisait de Cette aux Salines de la route, on a planté des tamaris et construit une muraille. Ces obstacles n'ont pas empêché les dunes de franchir la muraille, de pénétrer dans les terrains cultivés et de détruire entièrement le chemin. Comme pour prendre possession du territoire, les sables

ont entraîné avec eux un grand nombre de plantes maritimes qui y prospèrent aussi bien que sur les côtes de la mer.

» Le second fait s'est passé en 1858 sur le versant occidental de la grande Conque, à une lieue au sud d'Adge (Hérault). Deux maisons à plusieurs étages ont été entièrement recouvertes par des masses de sable, et à tel point, que l'on n'apercevait au dehors que le sommet d'une des cheminées.

» Heureusement pour les propriétaires de ces maisons, qu'ils ne les habitaient pas alors, et tout aussi heureusement un vent du nord des plus violents qui succéda au vent du sud dispersa les sables qui recouvraient leurs habitations. La chaussée que le cardinal de Richelieu avait fait construire pour arriver au fort de Brescon, et qui est entourée d'eau de tous côtés, avait préservé les maisons des sieurs Vaisse jusqu'au commencement de 1858. Il n'en a pas été de même à cette époque. Il est aussi fort à craindre que de pareilles submersions se renouvellent, ce qui est d'autant plus probable, que la chaussée est depuis lors couverte de sables.

» Il ne faut pas croire que les propriétaires s'en épouvantent et qu'ils aient la moindre pensée du danger qui les menace. La vie des pêcheurs est peut-être plus aventureuse que toute autre; aussi, pleins de confiance dans l'avenir, ils en redoutent peu les funestes présages. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur la production des acétones mixtes;* *par* **M. C. Friedel.**

« Les acétones mixtes n'ont été jusqu'ici obtenues qu'en distillant un mélange des sels de deux acides de la série $C^n H^n O^4$ ou de la série $C^n H^{n-8} O^4$. C'est ainsi que M. Williamson, qui a le premier fait connaître ces composés, est arrivé au méthyl-valéryle par la distillation sèche d'un mélange de valérate et d'acétate de potasse. Le même procédé m'a fourni le méthyl-benzoïle et le méthyl-butyryle, comme j'ai eu l'honneur de l'annoncer à l'Académie dans une précédente Note.

» Mais ce n'est pas seulement dans ces conditions que les acétones mixtes prennent naissance. En distillant du butyrate de chaux, pour la préparation de la butyrone, j'ai reconnu qu'il se forme, en même temps que la butyrone et une faible quantité de butyral, deux corps qui ne sont autre chose que des acétones mixtes.

» La raison de ce fait est facile à comprendre. M. Chancel avait déjà montré que la production de la butyrone est accompagnée de celle du butyral et, par suite, que la décomposition du butyrate de chaux se fait

avec dégagement d'hydrogène carboné. S'il ne se produisait que du butyral, il ne se dégagerait que du propylène. Mais, comme l'a fait voir M. Berthelot, dans son Mémoire sur la synthèse des carbures d'hydrogène, la décomposition n'est pas aussi simple et le gaz qui se dégage est un mélange d'hydrocarbures dont plusieurs ont une formule très-compliquée.

» On conçoit que dans cette réaction complexe il puisse y avoir formation d'éthyle et de méthyle, qui se portent sur le butyryle mis en liberté pour s'unir à lui et donner naissance à de l'éthyl-butyryle et à du méthyl-butyryle.

» Le produit brut de la distillation du butyrate de chaux étant traité un grand nombre de fois par la méthode des distillations fractionnées, on parvient à le séparer en quatre parties : la butyrone bouillant vers 145 degrés, l'éthyl-butyryle bouillant vers 128 degrés, le méthyl-butyryle bouillant vers 111 degrés, et le butyral entrant en ébullition à 95 degrés.

» L'éthyl-butyryle se produit surtout en notable quantité, presque aussi abondamment que la butyrone. Il est parfaitement limpide, d'une saveur âcre et d'une odeur aromatique analogue à celle de la butyrone. L'analyse m'a donné pour sa composition :

	Expériences.		Théorie.
Carbone.....	71,93	72,08	72,0
Hydrogène...	12,08	12,15	12,0

ce qui correspond à la formule

$$C^{12}H^{12}O^2$$

ou

$$\left.\begin{matrix}C^8H^7O^2\\ C^2H^3\end{matrix}\right\}.$$

» J'ai trouvé pour la densité de vapeur 3,58 au lieu de 3,43 que donne le calcul. L'excès trouvé s'explique facilement par la présence d'une petite quantité de butyrone, insensible à l'analyse, mais entachant d'erreur les densités prises par le procédé de M. Dumas.

» La densité du liquide à zéro est de 0,833.

» Le méthyl-butyryle, obtenu dans la même opération, était en quantité beaucoup moindre.

» L'analyse a donné pour ce corps :

	Expérience.	Théorie.
Carbone...........	69,64	69,70
Hydrogène.........	11,92	11,62

ce qui s'accorde avec la formule

$$C^{10}H^{10}O^2$$

ou

$$\left.\begin{matrix} C^8H^7O^2 \\ C^2H^3 \end{matrix}\right\}.$$

» La densité de vapeur trouvée est de 3,13, et celle donnée par la théorie de 2,97.

» La densité du liquide à 0 degré est de 9,827.

» Je n'ai obtenu le butyral qu'en très-petite quantité.

» D'après ces faits, il est permis de croire que, dans la distillation d'un sel de la série des acides gras, il se produit, outre l'acétone et l'hydrure du radical de l'acide, les acétones mixtes renfermant le radical de l'acide combiné avec les radicaux hydrocarbonés C^nH^{n+1}, inférieurs à celui qui est contenu dans l'acétone. Cela permet de comprendre pourquoi les acides à équivalent très-élevé donnent difficilement naissance à des quantités notables de leurs acétones. Je continue à m'occuper de ces recherches dans le laboratoire de M. Wurtz. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur les propriétés oxydantes du permanganate de potasse*. Troisième Mémoire : *Oxydation de l'acide citrique ; par* M. **Péan de Saint-Gilles**.

« Lorsqu'on verse le permanganate de potasse dans une solution d'acide citrique additionnée d'acide sulfurique, on n'observe pas à froid de décoloration; mais vers 80 degrés la réaction a lieu subitement, et en même temps il se produit une effervescence d'acide carbonique accompagnée d'une odeur d'acétone.

» Le suroxyde de manganèse artificiel (1) se comporte tout à fait comme le permanganate; quant à l'oxyde naturel (pyrolusite), l'énergie de son action dépend de sa pureté et de son état de cohésion.

» Je me suis d'abord appliqué à recueillir le produit volatil dont l'odeur me rappelait celle de l'acétone. Dans ce but, j'ai fait réagir 100 grammes de peroxyde de manganèse naturel, 120 grammes d'acide sulfurique et 700 à 800 grammes d'eau sur 20 à 25 grammes d'acide citrique ajoutés par petites

(1) J'ai employé le suroxyde produit par la réaction du sulfate de manganèse sur le permanganate de potasse.

portions, et j'ai répété quatre ou cinq fois l'opération, en réunissant les produits condensés dans un récipient convenablement refroidi. Ces produits ont été soumis à la distillation fractionnée, puis la partie la plus volatile a été mêlée avec du chlorure de calcium qui, en se dissolvant, a séparé le liquide en deux couches. La couche surnageante, rectifiée deux ou trois fois au contact de la baryte anhydre, présentait la composition suivante :

	Calculé (Acétone = $C^6 H^6 O^2$).	Trouvé.
Carbone.	62,1	61,7
Hydrogène	10,3	10,3

» L'acétone ainsi obtenue bout à 56°,7 dans un vase de platine et sous la pression de 0^m,757 ; son odeur est éthérée, pénétrante et plus agréable que celle du produit de la distillation sèche des acétates. J'ai reconnu, non sans surprise, qu'elle dissout le permanganate sans être altérée, même à la température de l'ébullition. Ce réactif peut servir non-seulement à constater la pureté de l'acétone, mais encore à la dépouiller des matières oxydables qui s'y trouvent fréquemment mélangées. C'est ainsi que l'acétone des acétates, même rectifiée sur la chaux vive, m'a paru toujours plus ou moins impure; mais après avoir été distillée au contact d'un excès de permanganate, elle a présenté tous les caractères de l'acétone pure, et son odeur, auparavant un peu empyreumatique, était devenue tout à fait semblable à celle de l'acétone que j'avais produite par l'oxydation de l'acide citrique.

» Bien que l'acide carbonique et l'acétone semblent constituer les éléments essentiels de la réaction effectuée sur une quantité notable d'acide citrique, j'ai pu m'assurer qu'ils ne sont pas les seuls, et qu'il se forme en même temps d'autres produits, dont la proportion semble surtout augmenter lorsqu'on opère sur de très-petites quantités (1 à 2 décigrammes) et en présence d'un grand excès de permanganate. En effet, l'acétone que j'ai obtenue était accompagnée d'une substance volatile dont l'odeur, très-irritante, affecte d'une manière douloureuse les yeux et les organes respiratoires. Cette substance réduit à froid le permanganate, et lorsque je traitais par la baryte caustique ou par un alcali les produits distillés, elle se résinifiait promptement en prenant une couleur brune. D'un autre côté, les produits distillés en premier lieu ont toujours une réaction acide, et en les saturant par l'eau de baryte, j'ai obtenu de petites quantités d'un sel gommeux, un peu coloré et très-soluble, qui, décomposé par l'acide sulfurique, répand une odeur piquante, analogue à celle de l'acide acétique.

» Ces caractères semblent se rapporter à ceux de l'acroléine (1) et de son dérivé par oxydation, l'acide acrylique; j'aurais désiré recueillir à cet égard des données encore plus certaines, mais, d'une part, le point d'ébullition de l'acroléine (52 degrés), très-voisin de celui de l'acétone, m'a empêché d'isoler la première de ces substances; et d'autre part, la faible proportion et l'état incristallisable du sel de baryte ne m'ont pas permis jusqu'à présent d'en compléter l'examen. J'ai d'ailleurs lieu de supposer que ce sel était mélangé de formiate, car, desséché à 120 degrés, il renfermait 62 pour 100 de baryte, proportion intermédiaire entre celles du formiate et de l'acrylate; on sait que l'acide formique a été obtenu par M. Redtenbacher comme produit d'oxydation de l'acroléine et de l'acide acrylique, et cette observation vient à l'appui de l'hypothèse que j'avance. Quoi qu'il en soit, on peut assez facilement se rendre compte de ces diverses réactions, soit que l'acétone, $C^6H^6O^2$, en s'oxydant à l'état naissant, produise l'acroléine, $C^6H^4O^2$, soit que l'acroléine résulte en même temps que l'acétone, et par l'action des mêmes causes, de l'oxydation directe de l'acide citrique (2).

» Bien que ces produits secondaires compliquent nécessairement la réaction principale, j'ai cependant cherché à évaluer, comme je l'ai déjà fait pour l'acide tartrique, les rapports numériques de cette réaction. Si l'on remarque en effet que la production de l'acroléine et de l'acide acrylique ne tend pas à modifier la proportion de l'acide carbonique dégagé, il pourra sembler utile de déterminer celle-ci avec exactitude; c'est à quoi je suis parvenu en recueillant sur le mercure les gaz fournis par le mélange soumis à l'ébullition. J'ai trouvé ainsi que la proportion d'acide carbonique est constamment de 17 à 18 équivalents pour 2 équivalents d'acide citrique, ce qui conduit à l'expression suivante :

$$\underbrace{2(C^{12}H^8O^{14}, 2HO)}_{\text{Acide citrique cristallisé.}} + O^{20} = \underbrace{C^6H^6O^2}_{\text{Acétone.}} + 18CO^2 + 12HO,$$

d'où il résulterait que les trois quarts du carbone de l'acide citrique sont transformés en acide carbonique.

» J'ai appliqué en outre la méthode décrite dans mon premier Mémoire

(1) Il me semblerait plus difficile de les appliquer à l'aldéhyde mésitique, $C^6H^4O^2$, de M. Kane; ce corps est d'ailleurs isomère de l'acroléine.

(2) MM. Cahours et Hofmann ont déjà obtenu l'acroléine par l'oxydation de l'alcool allylique, $C^6H^6O^2$, isomère de l'acétone.

(*Comptes rendus*, 29 mars 1858) au dosage de l'oxygène absorbé par l'acide citrique ; j'ai pu observer ainsi les faits suivants :

» 1°. L'acide citrique, $C^{12}H^{8}O^{14}$, 2HO, chauffé avec un mélange de permanganate de potasse et d'acide sulfurique étendu d'eau, absorbe une proportion d'oxygène qui, suivant la température employée, varie de 24 à 30 équivalents pour 2 équivalents d'acide ; le suroxyde de manganèse artificiel produit une oxydation à peu près aussi énergique.

» 2°. Le mélange d'acide citrique et de permanganate, rendu alternativement acide et alcalin, n'absorbe jamais assez d'oxygène pour que tout le carbone soit transformé en acide carbonique : ce résultat, différent de celui que j'ai signalé pour l'acide tartrique, s'explique aisément par la production de l'acétone que le permanganate ne peut décomposer. La proportion d'oxygène absorbé de cette manière a été, au maximum, de 32 équivalents (au lieu de 36).

» D'après ces observations, d'une part, la proportion d'acide carbonique dégagé se montre à peu près constante et correspond aux rapports exprimés par l'équation précédente, et, d'autre part, l'absorption d'oxygène varie au contraire entre certaines limites définies ; elle est en outre toujours supérieure à celle qui résulterait des rapports indiqués, mais ce fait trouve son explication dans la formation des produits d'oxydation secondaire dont j'ai parlé (acroléine, acide acrylique, acide formique, etc.). La proportion de ces produits semble d'ailleurs s'accroître beaucoup dans les conditions du dosage, que j'effectuais nécessairement sur de petites quantités d'acide citrique.

» Les faits que je viens d'exposer se prêtent à plusieurs rapprochements que je crois utile de signaler. Je rappellerai d'abord les expériences de Robiquet qui, en chauffant l'acide citrique au contact de l'acide sulfurique concentré, ou même en le soumettant simplement à la distillation sèche, a recueilli un liquide volatil qu'il a reconnu être identique à l'acétone. D'un autre côté, en faisant réagir le chlore et le brome sur l'acide citrique, plusieurs autres chimistes ont découvert un certain nombre de composés qui peuvent être considérés comme se rattachant par substitution à l'acétone ou à l'un de ses isomères. Tels seraient l'acétone tribromée, $C^{6}H^{3}Br^{3}O^{2}$, de M. Cahours, l'acétone pentachlorée, $C^{6}HCl^{5}O^{2}$, de M. Stœdeler, et le produit auquel M. Plantamour avait assigné la formule $C^{8}Cl^{8}O^{3}$, mais qui, d'après M. Stœdeler, présenterait la composition de l'acétone hexachlorée, $C^{6}Cl^{6}O^{2}$.

» En terminant, je me bornerai à faire remarquer que jusqu'ici l'acétone

a été obtenue seulement comme produit pyrogéné, et bien qu'elle soit moins oxygénée que l'acide citrique, il n'en résulte pas moins, de la réaction précédente, qu'elle peut dériver de cet acide par suite d'une véritable oxydation. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches pour servir à l'histoire des bases organiques; par* **M. A.-W. Hofmann.** (Suite.)

« V. *Action du bibromure d'éthylène sur la triméthylamine.* — Dans plusieurs Notes précédentes, j'ai fait connaître l'action des chlorures et bromures diatomiques, triatomiques et tétratomiques sur l'*aniline*. Les résultats que j'ai obtenus m'ayant été fournis par une *monamine primaire* dérivant d'un alcool aromatique, je m'abstiens d'en déduire les conclusions théoriques suggérées dès à présent par mes expériences, et j'attendrai la fin de recherches analogues entreprises avec des monamines primaires appartenant à la série des alcools ordinaires, telles que la méthylamine, l'éthylamine et l'amylamine.

» Le sujet admettant une subdivision naturelle, j'ai commencé cette étude par celle des monamines tertiaires dont le représentant le plus accessible est la triméthylamine qu'on peut préparer facilement en assez grande quantité.

» La triméthylamine dissoute dans l'eau ou dans l'alcool ne tarde pas à attaquer le bibromure d'éthylène, même à la température ordinaire; mais pour que la réaction soit complète, il faut une digestion de plusieurs jours et une agitation fréquente. Le temps nécessaire pour la réaction est considérablement diminué quand on soumet le mélange des deux corps dans un matras d'essayeur scellé à la lampe à une température de 40 à 50 degrés. Pour prévenir des complications, il est à désirer qu'on évite une température plus élevée et qu'on maintienne toujours un excédant de bibromure d'éthylène.

» En adoptant ces précautions, on voit se séparer du mélange des deux corps un sel blanc cristallin, dont la formation continue jusqu'à ce que le liquide ait acquis une réaction acide. Une quantité considérable de ce sel est dissoute dans l'eau, il est donc convenable de recueillir l'excédant de bibromure par la distillation et d'évaporer à siccité le liquide restant dans la cornue. La masse saline sèche, séparée par un lavage à l'alcool absolu froid d'une matière jaunâtre déliquescente, et cristallisée une ou deux fois dans l'alcool absolu bouillant, fournit de magnifiques aiguilles blanches extrême-

ment solubles dans l'alcool bouillant, beaucoup moins dans l'alcool froid, insolubles dans l'éther. Ce sel peut être chauffé à l'ébullition avec les alcalis fixes sans dégager la moindre trace d'une vapeur alcaline. Cette propriété aide à constater l'absence des impuretés dans le nouveau sel.

» L'analyse de ce corps m'a conduit à des résultats bien inattendus, qu'on peut représenter par la formule

$$C^{10}H^{13}AzBr^{2}.$$

Il se forme évidemment par l'union simple de 1 équivalent de triméthylamine et de 1 équivalent de bibromure d'éthylène

$$C^{6}A^{9}Az + C^{4}H^{4}Br^{2} = C^{10}H^{13}AzBr^{2}.$$

» Dans ce composé, le brome existe sous deux formes différentes. L'addition du nitrate d'argent ne précipite que la moitié de cet élément à l'état de bromure d'argent; l'autre moitié n'est pas même attaquée par une ébullition prolongée avec un excédant de nitrate argentique. On a obtenu un résultat très-différent en faisant digérer la solution avec de l'oxyde d'argent récemment précipité. Cet oxyde sépare promptement la totalité du brome à l'état de bromure argentique.

» En traitant le nouveau sel par le nitrate argentique, séparant le bromure d'argent par un filtre et précipitant l'excédant d'argent par l'acide chlorhydrique, on obtient par le bichlorure platinique un sel octaédrique difficilement soluble dans l'eau froide, mais soluble dans une assez grande quantité d'eau bouillante. Par le refroidissement cette solution dépose le sel à l'état cristallin. Il renferme

$$C^{10}H^{13}BrAzCl, PtCl^{2}.$$

» Le trichlorure d'or produit un sel analogue cristallisant, par le refroidissement de sa dissolution dans l'eau bouillante, en aiguilles superbes d'un jaune d'or et renfermant

$$C^{10}H^{13}BrAzCl, AuCl^{3}.$$

» Après le traitement par l'oxyde d'argent, la solution fournit des résultats très-différents. Ce traitement produit en effet un liquide fortement alcalin qui, saturé par l'acide bromhydrique, ne fournit plus le sel primitif, mais un bromure déliquescent. Transformée en chlorhydrate, la nouvelle substance n'est précipitée par le bichlorure platinique qu'après une évaporation prolongée. Le sel de platine ainsi obtenu cristallise en octaèdres très-solubles

dans l'eau, peu solubles dans l'alcool et renfermant

$$C^{10}H^{12}AzCl, PtCl^2.$$

» Le trichlorure d'or fournit une combinaison semblable au sel d'or, dont j'ai fait mention tout à l'heure; elle a la composition suivante :

$$C^{10}H^{12}AzCl, AuCl^3.$$

» L'action du bibromure d'éthylène sur la triméthylamine et la transformation subséquente du corps produit dans la première phase de la réaction s'expliquent facilement. Les deux substances s'unissent à équivalents égaux, pour donner naissance au bromure d'un ammonium dans lequel trois équivalents d'hydrogène sont remplacés par le méthyle et le quatrième par une molécule composée C^4H^4Br (éthyle bromé?), molécule d'une capacité de substitution monatomique. En conséquence, on pourrait appeler ce sel d'ammonium *bromure de triméthyle-brométhyle-ammonium* :

$$C^{10}H^{13}AzBr^2 = \left.\begin{matrix} C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ (C^4H^4Br)' \end{matrix}\right\} AzBr.$$

» L'ammonium composé de ce bromure est doué d'une stabilité très-grande, fait bien prouvé par sa manière d'être avec le nitrate d'argent et par la formation de sels de platine et d'or. Mais tous mes efforts pour obtenir la base à l'état libre ont échoué. Sous l'influence de l'oxyde d'argent, le bromure donne une solution alcaline possédant toutes les qualités d'un oxyde d'ammonium composé. Toutefois le corps en solution n'appartient plus à la même série, les éléments de l'acide bromhydrique ayant été séparés du métal composé primitif,

$$\left.\begin{matrix} C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ (C^4H^4Br)' \end{matrix}\right\} AzBr + 2AgO = 2AgBr + \left.\begin{matrix} C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ C^4H^3 \end{matrix}\right\} AzO, HO.$$

» Le composé ainsi obtenu pourrait être désigné sous le nom d'*hydrate d'oxyde de triméthyle-vinyle-ammonium*.

» J'ai constaté par l'expérience que le bromure bromé est loin d'être le seul produit de l'action du bromure d'éthylène sur la triméthylamine, quoique dans des circonstances favorables il paraisse être le résultat prin-

cipal. Une portion de bibromure se scinde comme d'habitude en acide bromhydrique et en bromure de vinyle, et, par conséquent, on trouve toujours parmi les produits de la réaction du bromhydrate de triméthylamine et une certaine quantité de ce même bromure de triméthyle-vinyle-ammonium, qui se forme par l'action de l'oxyde d'argent sur le bromure bromé.

» Dans les conditions citées, le liquide contenu dans le tube digesteur où l'on fait l'expérience avait acquis une couleur jaune foncée. Après avoir repris dans l'eau le produit de la réaction, évaporé la solution et soumis le résidu à un traitement approprié, on a obtenu en dernier lieu le sel

$$C^{10}H^{12}AzBr = \left.\begin{matrix} C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ C^4H^3 \end{matrix}\right\} AzBr$$

à l'état de pureté, une grande quantité de bromhydrate de triméthylamine restant en dissolution. Mais il est possible que, même dans cette réaction, le composé vinylique ne soit qu'un produit secondaire formé par la décomposition du bromure bromé sous l'influence d'un excès de triméthylamine,

$$\left.\begin{matrix} C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ (C^4H^4Br)' \end{matrix}\right\} AzBr + \left.\begin{matrix} C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ C^2H^3 \end{matrix}\right\} Az = \left.\begin{matrix} C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ H \end{matrix}\right\} AzBr + \left.\begin{matrix} C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ C^2H^3 \\ C^4H^3 \end{matrix}\right\} AzBr.$$

» L'action du bibromure d'éthylène sur la triméthylamine, variée comme elle est, prend une complication nouvelle par l'influence d'une chaleur prolongée. L'ébullition paraît faciliter la formation d'un quatrième bromure, qui est aussi produit à froid, quoique en plus petite quantité. L'étude de cette combinaison n'est pas encore terminée.

» J'ai établi par l'expérience que la triéthylamine et la triamylamine, traitées par le bromure d'éthylène, donnent lieu à des réactions semblables. Cependant je n'ai pas étudié d'une manière spéciale les corps ainsi formés ; ils sont d'ailleurs assez caractérisés par la théorie.

» L'action inattendue du bromure d'éthylène sur les monamines tertiaires fournit une nouvelle preuve que nos formules rationnelles ne sont, après tout, que l'expression de réactions spéciales.

» Sous l'influence des alcalis, la liqueur des Hollandais bromée se comporte comme un sel double de deux combinaisons monatomiques :

$$(C^4 H^3)' Br + HBr.$$

» La manière d'être de la liqueur bromée avec les sels d'argent, l'aniline, etc., la caractérisent comme une véritable combinaison diatomique :

$$(C^4 H^4)'' Br^2.$$

» En dernier lieu on trouve que les éléments du même corps se groupant suivant les conditions de la réaction, s'arrangent en combinaison monatomique dont la constitution pourrait se représenter par la formule

$$(C^4 H^4 Br)' Br.$$

» Il est évident que les trois formules

$$(C^4 H^3)' Br, HBr,$$
$$(C^4 H^4)'' Br^2,$$
$$(C^4 H^4 Br)' Br,$$

ne représentent la constitution de la liqueur des Hollandais bromée que par rapport à certaines conditions spéciales; l'arrangement absolu des molécules nous est entièrement inconnu, nous ignorons même si jamais il sera accessible à l'expérience. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur le cuivre contenu dans les farines de froment, etc.; par* **M. F. Donny** (1).

« La substance nuisible avec laquelle, depuis plus de vingt-cinq ans, on s'obstine à sophistiquer le pain, surtout en Belgique, est le sulfate de cuivre. Or, si rien n'est plus facile que de reconnaître la présence du cuivre dans les substances organiques, il est souvent d'une extrême difficulté d'indiquer la source de ce métal, dont l'analyse démontre l'existence.

» Cette difficulté n'existait pas dans le principe, parce que la quantité de sulfate cuivrique que l'on ajoutait au pain était telle, qu'il était impossible de rester dans le doute sur son origine; mais depuis lors, la fraude est devenue plus adroite, et, à mesure que celle-ci progresse, la science a besoin de se perfectionner.

(1) Extrait d'un Rapport judiciaire par MM. Mareska et Donny.

» Deux causes compliquent la recherche du cuivre ajouté au pain, quand la quantité est petite : la première, c'est l'impossibilité de trouver un moyen qui permette de retirer du pain tout le cuivre qui y a été ajouté sans extraire en même temps le cuivre naturel ou physiologique qui existe presque toujours dans les farines. Malgré les assertions de MM. Sarzeau, Vandevyvere, d'Hauw, Orfila et autres, nous croyons qu'un pareil moyen n'existe pas. Ou bien le procédé sera peu sensible, et alors on s'exposera à ne pas découvrir la fraude quand elle aura éte faite adroitement; ou bien le procédé sera assez exact pour permettre de découvrir cette fraude, et alors il sera assez subtil pour isoler aussi le cuivre naturel. La seconde cause, c'est l'imperfection des procédés décrits pour retirer le cuivre du pain et des farines sans perte, et pour doser de minimes quantités de ce métal.

» Le procédé que nous avons employé est très-sensible et permet d'opérer sur quelques grammes de matière seulement. Il consiste à mélanger la farine, ou le pain réduit en petits morceaux, avec son poids d'acide sulfurique concentré. Après une ou deux heures de macération, on chauffe le mélange pour le transformer en un charbon sec et friable. On incinère le charbon dans une capsule de porcelaine placée dans le moufle d'un petit fourneau de coupellation. On triture les cendres et on les chauffe avec de l'acide nitrique. Le mélange évaporé en consistance sirupeuse est épuisé par l'eau bouillante, et comme le résidu renferme encore une certaine quantité de charbon qui retient du cuivre, on le fait incinérer une seconde fois et l'on traite les cendres comme les premières. On réunit ensuite les dissolutions aqueuses filtrées, provenant des deux incinérations, on évapore presque à siccité et on traite à chaud par un excès d'acide sulfurique concentré. La liqueur acide, étendue d'une petite quantité d'eau distillée, est introduite dans une capsule de platine et soumise à l'action d'un courant galvanique.

» Ce courant s'établit au moyen d'une lame de zinc dont une extrémité communique avec la surface extérieure de la capsule de platine, tandis que l'autre extrémité plonge dans de l'eau légèrement acidulée et contenue dans un tube poreux, placé dans le liquide à analyser. Ce tube peut être un tube de verre, ouvert à sa partie supérieure et fermé inférieurement par une vessie.

» Lorsque le petit appareil est convenablement disposé, il se dégage immédiatement des bulles de gaz hydrogène à la surface interne de la capsule de platine. Quand la pile a fonctionné pendant une heure et demie environ, on retire la capsule, on décante le liquide qu'elle contient et on lave à

l'eau distillée la couche de cuivre qui tapisse le fond. Ces dernières opérations doivent s'exécuter avec rapidité.

» En déterminant l'augmentation en poids qu'a subie la capsule, on peut évaluer la quantité de cuivre contenue dans la substance à analyser, mais l'expérience nous a démontré que le plus souvent cette pesée ne donne que des résultats inexacts, parce que plusieurs causes d'erreur que l'on pourrait négliger peut-être quand il s'agirait de grandes quantités de métal, deviennent très-influentes ici, où il s'agit le plus souvent de quantités qui ne s'élèvent pas à la valeur du milligramme.

» A cette méthode directe d'évaluation, qui devient du reste impossible quand il s'agit de quantités inappréciables par les meilleures balances, nous avons donc été forcés d'en substituer une autre. Elle consiste à dissoudre le cuivre précipité dans l'acide nitrique en versant quelques gouttes de cet acide dans la capsule de platine et en chauffant légèrement. On évapore ensuite à siccité en évitant toutefois de réduire par une chaleur trop forte une partie du nitrate en un sous-nitrate insoluble ou peu soluble dans l'eau.

» Le nitrate cuivrique étant dissous dans une quantité d'eau distillée qui varie de 1 à 5 ou à 8 centimètres cubes, d'après la quantité présumée du métal, on y introduit une demi-goutte d'une dissolution de ferro-cyanure potassique. La liqueur se colore en rouge brun. Quelquefois, quand la quantité de cuivre est plus grande, il se produit immédiatement un léger précipité qui disparaît par l'addition d'une nouvelle goutte de ferro-cyanure. Pour doser le cuivre qui avec le ferro-cyanure a donné lieu à cette coloration rouge-brun, on la compare à une dissolution titrée de sulfate cuivrique colorée par le ferro-cyanure et amenée à la même teinte

» Lorsque la substance à analyser est pure, le ferro-cyanure potassique ne donne pas de coloration, mais elle en produit une qui est suffisamment prononcée pour permettre le dosage, même lorsque la quantité de cuivre précipité sur la capsule est invisible à l'œil et ne pèse pas $\frac{1}{40}$ de milligramme.

Quantité de cuivre naturel contenu dans divers échantillons de farines, déterminée par le procédé indiqué plus haut.

Nos.	FARINES. Rangées d'après leur qualité.	Quantité analysée.	Sulfate de cuivre trouvé.	Cuivre métallique par kilogr. (par le calcul).
		grammes.	gr	gr
1	Fleur de farine de froment, 1re qualité.....	15	0,0001	0,00165
2	Idem, 1re ou 2e qualité.	15	0,000066	0,00111
3	Idem, 2e qualité.....	15	0,000125	0,00208
4	Idem, 2e qualité.....	150	0,0010	0,00165
5	Idem, 2e ou 3e qualité.	30	0,00033	0,0028
6	Idem, 3e qualité.....	30	0,000214	0,0018
7	Fleur de farine de froment renfermant du seigle, 3e qualité....................	15	0,00005	0,0008
8	Farine de seigle, 2e qualité.............	30	0,00038	0,00318
9	Idem, 2e qualité.............	30	0,0004	0,0033
10	Farine de froment (cubanca)...........	15	0,0001	0,00165
11	Recoupettes (cubanca)................	13	0,000125	0,0024
12	Idem.........................	30	0,0005	0,0041
13	Recoupettes plus mauvaises encore........	30	0,000414	0,80345
14	Recoupettes et son moulus.............	150	0,0035	0,0058

Quantité de cuivre trouvé dans des pains falsifiés par le sulfate de cuivre.

Nos.	PAINS DE FROMENT. Nature.	Quantité analysée.	Sulfate de cuivre obtenu.	Cuivre métallique contenu dans 1 kil. de pain (par le calcul).
		grammes	gr	gr
1	Pain blanc, 1re qualité...........	50	0,00307	0,0153
2	Idem..................	50	0,00225	0,0112
3	Idem.................	15	0,000425	0,007
4	Pain de ménage, 3e qualité........	15	0,00105	0,015
5	Pain de 4e qualité..............	15	0,00085	0,0141
6	Idem....................	15	0,00125	0,0208

PHYSIOLOGIE. — *Sur une nouvelle détermination de l'horoptère; par* **M. E. Claparède.**

« La détermination de l'horoptère, c'est-à-dire des lieux qu'occupent dans l'espace les points qui sont vus simples simultanément par les deux yeux, a été étudiée dès longtemps, par de nombreux physiologistes, sans qu'on soit arrivé à une solution définitive du problème.

» Le travail le plus étendu que nous possédions sur ce sujet, celui de M. George Meissner, contient malheureusement plusieurs erreurs qui lui ont fait réduire l'horoptère à une seule ligne, ou parfois même à un seul point.

» Mes propres observations m'ont conduit aux résultats suivants :

» I. L'horoptère n'est jamais pour deux yeux normaux borné à une seule ligne ni à un seul point, mais il est toujours une surface.

» II. Cette surface passe par le point de mire et par une ligne droite, passant par ce point de mire, perpendiculairement au plan de vision.

» III. La surface horoptérique est telle, que tout plan mené par les centres optiques et faisant un angle quelconque avec le plan de vision donne pour section de cette surface une circonférence du cercle.

» Il ressort de là : 1°. Que le cercle horoptérique déterminé en 1805 par Pierre Prévost et retrouvé plus tard par Vieth et Johannes Müller représente la section de la surface horoptérique par le plan de vision;

» 2°. Que la ligne horoptérique perpendiculaire au plan de vision et passant par le point de mire qui a été déterminée en 1842 par M. Alexandre Prévost, mais à laquelle les physiologistes n'ont guère consacré d'attention, existe bien réellement. Elle appartient à la section de la surface horoptérique par le plan vertical qui passe par le point de mire et par le milieu de la droite qui joint les centres optiques.

» Je me propose de justifier, dans un prochain Mémoire, chacune des propositions énoncées ci-dessus. »

PÉDAGOGIE. — *Sur l'éducation à donner aux sourds-muets et aux aveugles sans les séparer de leur famille; Lettre de* **M. Blanchet.**

« Il existe, en France, d'après les statistiques officielles, environ trente mille sourds-muets, et un nombre encore plus considérable d'aveugles. Sur ce nombre, les deux sixièmes à peine participent au bienfait de l'instruction, en sorte que plus de la moitié restent privés de toute éducation.

Depuis que nous avons créé successivement, dans les divers arrondissements de Paris, à dater de 1848, des écoles gratuites pour les sourds-muets et les aveugles, il ne reste plus un seul de ces infortunés qui, dès l'âge de 5 ans, c'est-à-dire à la sortie de la salle d'asile, ne puisse participer au bienfait de l'instruction.

» Dans plusieurs départements, nous avons commencé à organiser ce mode d'éducation, en procurant aux instituteurs les moyens de se livrer avec succès à ce genre d'enseignement. M. le Ministre de l'Intérieur, ayant daigné en reconnaître l'utilité et les avantages, vient d'adresser une circulaire à MM. les Préfets pour en recommander la mise en pratique dans toutes les communes de France. En ce moment, un grand nombre de directeurs d'écoles normales des départements, conformément aux vœux exprimés à à ce sujet par les conseils généraux, se préparent à cet enseignement dans les écoles communales que nous avons fondées à Paris. Ainsi, dans un avenir qu'on peut considérer comme très-prochain, tous les sourds-muets, tous les aveugles de France, participeront au bienfait de l'éducation sans se séparer de leurs familles et de leurs camarades parlants, dont ils deviendront plus tard les compagnons de travail et d'atelier.

» Les avantages de ce mode d'enseignement sont : 1° de pouvoir étendre le bienfait de l'instruction à tous les sourds-muets et à tous les aveugles, non-seulement sans entraîner l'État à aucuns frais, mais au contraire en dégrevant les budgets des départements des bourses qu'ils votent chaque année; 2° de permettre à tous les instituteurs de se livrer, après un temps assez court de préparation, à ce genre d'enseignement; 3° de donner à ces infortunés une éducation plus en rapport avec leurs besoins, de laisser le sourd-muet des campagnes à l'agriculture et faciliter à ceux des villes l'accès des ateliers; 4° enfin de doter le plus grand nombre des sourds-muets de la parole et de la faculté de la lire sur les lèvres à l'aide des moyens que nous avons exposés à l'Académie depuis près de quinze ans, et qui sont en usage dans nos écoles : moyens simples, à la portée de tous les instituteurs et des parents. »

Cette Lettre, avec un Mémoire imprimé qui l'accompagne, est renvoyée, à titre de pièce à consulter, à une Commission nommée par l'Institut, en juillet 1856, sur l'invitation de M. le Ministre de l'Instruction publique, pour s'occuper de diverses questions relatives à l'éducation des sourds-muets, Commission dans laquelle M. Dumas représente l'Académie des Sciences.

M. Wargnier soumet au jugement de l'Académie la figure et la description de divers *freins* pour les véhicules marchant sur chemins de fer.

« Ces freins, qui s'adaptent à tous les wagons et peuvent arrêter un train avec promptitude, dans les rencontres et les déraillements, sont aussi, dit l'auteur, propres à être appliqués aux voitures traînées par des chevaux et spécialement aux tombereaux auxquels la *mécanique* en usage n'a jamais été adaptée, empêchée par la bascule de décharge. »

(Commissaires, MM. Piobert, Combes, Clapeyron.)

M. Zaliwski présente une Note intitulé : « La gravitation par l'électricité. »

(Renvoi à l'examen de MM. Becquerel et Pouillet, déjà désignés dans la séance du 22 février dernier pour une Note de l'auteur sur le même sujet.)

M. Wache (Édouard) adresse de Berlin une Note sur la nature des comètes.

Cette Note, écrite en allemand, est renvoyée à M. Laugier qui jugera si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

La séance est levée à 5 heures un quart. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 4 octobre les ouvrages dont voici les titres :

Mélanges scientifiques et littéraires; par M. J.-B. BIOT. Paris, 1858; 3 vol. in-8°.

Traité des maladies du sein et de la région mammaire; par M. A. VELPEAU; 2e édition. Paris, 1858; 1 vol. in-8°

Rapport de la Commission technique internationale convoquée à Paris pour l'examen des questions relatives à l'amélioration des bouches du Danube. Paris, 1858; in-4°.

Contributions à la statistique de la lithotritie ; par le Dr Ol.-Auguste SWALIN. Stockholm, 1858 ; in-8°.

Moyens d'universaliser l'éducation des sourds-muets sans les séparer de la famille et des parlants. Mémoire lu à l'Académie des Sciences morales et politiques le 20 *septembre* 1856. *Moyens de généraliser l'éducation des aveugles sans les séparer de la famille; par* le Dr A. BLANCHET; 4e édition. Paris, 1858; br. in-4°.

Observations sur la taille bilatérale et la taille médiane; par M. ROUX (de Brignolles). Marseille, 1858; br. in-8°.

Bulletin de la Société impériale des Naturalistes de Moscou, publié sous la direction du Dr RENARD. Année 1857, nos 2 à 4; année 1858, n° 1. Moscou, 1857-1858; in-8°.

Cartes accompagnant la relation de l'exploration du fleuve Parana, par M. le commodore PAGE, *commandant du Water-Witch;* feuilles, 3, 4, 5, 6 et 7, présentées par M. A. Vattemare.

Pensieri... *Pensées sur la consistance et la densité de la croûte solide terrestre :* troisième article : *Application aux volcans; par* M. J. BELLI; in-4°.

Popular... *Astronomie physique populaire, ou Exposition des phénomènes célestes les plus remarquables; par* M. D. VAUGHAN. Cincinnati, 1858; br. in-8°.

Untersuchungen... *Recherches sur les lois du développement du monde organique pendant l'époque de formation de l'écorce terrestre; par* M. H.-G. BRONN. Stuttgart, 1858; 1 vol. in-8°.

Das Gesetz... *Sur les lois de la croissance dans l'espèce humaine et sur l'arrêt de développement de la cage thoracique comme la première et la plus puissante cause du rachitisme, des scrofules et de la diathèse tuberculeuse; par* M. F LIHARZIK. Vienne, 1858; 1 vol. in-8°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE SEPTEMBRE 1858.

Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux. Compte rendu des séances; n° 10; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. XII, nos 3-5; in-8°.

Annales de la Propagation de la Foi; n° 180; in-8°.

Annales de la Société d'Horticulture de la Gironde; 2e série, t. II, n° 2; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles; 4e série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome VIII : Botanique, nos 5 et 6; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; août 1858; in-8°.

Bibliothèque universelle. Revue suisse et étrangère; nouvelle période; t. III, n° 9; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* juillet 1858; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXIII, n° 23; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; 27e année; 2e série, t. IV, n° 8; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; juillet 1858; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; septembre 1858; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1858, nos 10-12; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XIII, 10e-13e livraisons; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; nouvelle période, t. I, nos 17 et 18; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; septembre 1858; in-8°.

Journal de l'Ame; septembre 1858; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; août 1858; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; septembre 1858; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 34-36; in-8°.

Η εν Ἀθηναῖς ἰατρικη μέλισσα;... *L'abeille médicale d'Athènes;* mai-août 1858; in-8°.

La Correspondance littéraire; septembre 1858; in-8°.

L'Agriculteur praticien; nos 23 et 24; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; t. XII, nos 17 et 18; in-8°.

L'Art dentaire; septembre 1858; in-8°.

L'Art médical; Journal de Médecine générale et de Médecine pratique; septembre 1858; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; t. IV, nos 12-15; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 41e et 42e livraisons; in-4°.

Le Progrès; Journal des Sciences et de la profession médicale; nos 36-39; in-8°.

Le Technologiste; septembre 1858; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; septembre 1858; in-8°.

Magasin pittoresque; septembre 1858; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Berlin;* juin et juillet 1858; in-8°.

Montpellier médical: Journal mensuel de Médecine; septembre 1858; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue;* n° 15; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* vol. XVIII, n° 3; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société Géographique de Londres;* vol. II; nos 4 et 5; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société royale de Londres;* vol. IX; nos 30 et 31; in-8°.

Recueil des Actes de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; 1er trimestre; 1858; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; septembre 1858; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics;* 6e année; nos 17 et 18; in-4°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; nos 17 et 18; in-8°.

Société des Sciences naturelles et archéologiques de la Creuse; t. III; 1er bulletin; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture; Bulletin des séances, Compte rendu mensuel; 2e série, t. XIII, n° 5; in-8°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* vol. XIV, part. 3, n° 55; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; n°s 103-115.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n°s 36-39.

Gazette médicale de Paris; n°s 36-39.

Gazette médicale d'Orient; septembre 1858.

La Coloration industrielle; n°s 15 et 16.

La Lumière. Revue de la Photographie; n°s 36-39.

L'Ami des Sciences; n°s 36-39.

La Science pour tous; n°s 39-43.

Le Gaz; n°s 22-23.

Le Musée des Sciences; n°s 18-22.

L'ingénieur; n° 8.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 OCTOBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PATHOLOGIE COMPARÉE. — *Maladies des vers à soie. Remarques au sujet d'un passage du Mémoire lu à l'Académie par* M. Joly *dans la séance du* 30 *septembre; par* **M. DE QUATREFAGES.**

« La Note que j'ai insérée dans les *Comptes rendus* sur les résultats de la mission que nous venions de remplir, MM. Decaisne, Peligot et moi, est nécessairement très-incomplète. En ce qui touche mes recherches personnelles, je n'ai pu donner les développements nécessaires pour faire toujours saisir ma pensée tout entière. J'ai exposé des résultats généraux, je n'ai parlé ni des exceptions ni des modifications.

» A ceux qui pourraient être tentés de m'adresser quelques reproches à ce sujet, il me sera permis de rappeler qu'en exposant *à l'improviste quelques-uns des faits* que j'avais recueillis, je n'ai fait qu'obéir au vœu formellement exprimé par la Commission d'abord, ensuite par l'Académie elle-même.

» Quoi qu'il en soit, je me trouve exposé à voir ma pensée méconnue ou incomprise faute de développements, et peut-être aurais-je bien des fois encore à m'expliquer d'une manière plus complète avant la publication détaillée de mon travail. Je vais le faire aujourd'hui à propos d'une re-

marque de M. Joly, remarque dont je n'ai eu connaissance que tout récemment, par suite de mon éloignement de Paris.

» Mon honorable confrère regarde comme trop absolu ce que j'ai dit au sujet de la dessiccation constante des vers atteints de *pébrine* (1). Il assure avoir vu des vers tachés se pourrir et répandre une odeur vraiment insupportable.

» M. Joly a fort bien vu et j'ai fait bien des observations semblables; mais, en même temps, je me suis assuré que les *vers tachés qui se putréfient* succombent *à la suite d'une complication de maladies*. Le très-grand nombre de vers malades que j'ai eus constamment sous les yeux pendant près de trois mois, explique comment sur ce point et sur quelques autres j'ai pu aller plus loin que des confrères évidemment placés dans des conditions bien moins favorables.

» Pour être plus facilement compris, je dois rappeler ici un des résultats généraux que j'ai indiqués dans ma Note et un de ceux qui me semblent avoir le plus d'importance au double point de vue de la théorie et de la pratique. Dans toute la partie des Cévennes que j'ai visitée, j'ai trouvé *non pas une seule maladie*, mais bien *toutes ou presque toutes les maladies* pouvant atteindre les vers à soie. Parfois ces diverses affections désolaient en même temps la même chambrée. Le plus souvent l'une d'elles prédominait. En réunissant des témoignages sûrs, je me suis en outre assuré que les pertes éprouvées pendant plusieurs années consécutives dans une même localité n'avaient pas toutes été dues à la même affection.

» Mais, au milieu de cette variété de maladies, la pébrine dominait d'une manière marquée, à ce point que sur les chambrées prêtes à monter on ne trouvait pour ainsi dire pas un seul ver qui n'en présentât les taches caractéristiques.

» Je ne puis montrer aujourd'hui toutes les conséquences qui découlent de ces faits. Je me bornerai à en indiquer une seule qui a rapport directement à la question spéciale dont il s'agit.

» Parmi les maladies qui cette année ont fait le plus de ravages dans les hautes Cévennes, on doit compter la *négrone*. Celle-ci est très-différente de la *pébrine*. J'aurai à faire connaître plus tard les caractères qui distinguent ces deux affections, caractères que je n'ai eu que trop d'occasions de con-

(1) C'est le nom que je propose de donner à la maladie *méconnue jusqu'ici* dont les *taches* sont le symptôme le plus caractéristique. Je l'avais désignée provisoirement par le mot de *tache*, mais il y avait là une cause de confusion que je n'ai pu méconnaître.

stater. Aujourd'hui je n'en signalerai qu'un. Les vers *négronés* se putréfient avec une promptitude remarquable en exhalant une odeur exceptionnellement repoussante.

» Or un très-grand nombre de vers *déjà atteints de pébrine*, maladie qui tue *lentement*, ont été sous mes yeux frappés par la *négrone*, maladie qui tue *très-vite*. Cette dernière affection était alors la cause immédiate de la mort, mais les cadavres n'en portaient pas moins les taches caractéristiques de la première. En pareil cas les vers se desséchaient ou se putréfiaient plus ou moins rapidement, selon que l'influence de l'une ou de l'autre affection était prépondérante. C'est bien probablement à des cas de ce genre que doivent se rattacher les faits constatés par M. Joly, faits que je suis le premier à admettre comme vrais. Quant aux vers qui meurent *de la pébrine seule*, et c'est évidemment à ceux-là que se rapporte le passage de ma Note, je les ai *toujours* vus se dessécher. C'est un fait qui a été constaté sur place par bien des personnes intéressées et que prouve, je crois, complétement l'examen des divers objets que j'ai mis sous les yeux de la Commission et de l'Académie. »

RAPPORTS.

CHIMIE. — *Rapport sur un procédé chimique pour l'extraction du calcium, soumis à l'Académie par* **MM. Liès-Bodart** *et* **Jobin.**

(Commissaires, MM. Balard, Dumas rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, M. Balard et moi, de lui rendre compte d'une méthode au moyen de laquelle MM. Liès-Bodart et Jobin sont parvenus à extraire le calcium de ses combinaisons à l'aide des forces seules de la chimie. Nous venons remplir ce devoir avec satisfaction, après nous être assurés de l'exactitude des résultats annoncés par les auteurs.

» Tous les chimistes savent que M. Bunsen et M. Mathiesen, en opérant sur des chlorures portés à une température capable de les mettre en fusion, sont parvenus à isoler par la pile les métaux des terres alcalines, le lithium, le barium, le strontium et le calcium. Mais jusqu'ici leur extraction par l'emploi des forces chimiques seules n'avait pas été tentée avec succès.

» Il y a trente ans, l'un de nous essayait vainement de décomposer l'iodure de calcium par le potassium. Cette expérience, effectuée sous la pression ordinaire, demeurait sans résultat. En opérant, au contraire, dans un creuset en fer, bouché par un couvercle à vis, les auteurs dont nous exami-

nons le travail ont obtenu une réaction conforme aux prévisions de la théorie : il s'est formé de l'iodure du métal alcalin, et le calcium est devenu libre.

» En effet, la théorie indiquait comme probable ce résultat intéressant. Car tandis que l'iodure de potassium et celui de sodium possèdent une stabilité qui les rapproche des chlorures de ces mêmes métaux, les iodures de calcium et de strontium sont bien plus altérables que les chlorures qui leur correspondent. Il était donc permis de penser que si les métaux alcalins étaient incapables d'agir sur le chlorure de calcium, ils pourraient néanmoins enlever l'iode à l'iodure de ce métal; ce que l'expérience a confirmé.

» Mais, comme nous l'avons fait remarquer plus haut, si l'on chauffe sous la pression ordinaire le mélange de sodium et d'iodure de calcium, il n'y a pas d'action, nous nous en sommes assurés de nouveau : le métal alcalin brûle avec une longue flamme et l'iodure reste, tandis que dans un vase clos la réaction est complète.

» Faut-il attribuer cette différence dans la manière d'agir du métal alcalin sur l'iodure à l'effet même de la pression, c'est-à-dire à la condensation de la vapeur, ou bien à un contact plus prolongé seulement de la vapeur et de l'iodure? C'est une question que nous ne saurions résoudre.

» Mais il n'en demeure pas moins acquis à la science qu'en se conformant aux prescriptions décrites dans la Note jointe à ce Rapport, les auteurs isolent le calcium doué de toutes les propriétés qu'ils lui assignent et que cet important métal peut ainsi être obtenu facilement.

» L'Académie sait trop bien toute la distance qui sépare l'action lente, pénible et coûteuse de la pile au moyen de laquelle Davy parvint à isoler les métaux alcalins eux-mêmes, des procédés purement chimiques si simples qui les livrent aujourd'hui au commerce comme des produits manufacturiers à bas prix, pour s'étonner que ses Commissaires aient étudié avec un vif intérêt ce qui semble au premier abord n'être qu'un simple tour de main. C'est que ce tour de main leur fait espérer que, si le sodium sans action sur le chlorure de calcium décompose l'iodure de ce métal, il peut arriver qu'en variant convenablement les conditions physiques de l'action, on en vienne à se procurer, par des moyens analogues, d'autres métaux rares encore et d'une extraction difficile.

» Les sulfures, les cyanures de certains métaux pourront souvent, comme les iodures et par les mêmes motifs, être choisis de préférence aux chlorures, et on ne serait pas surpris de voir naître de leur emploi des procédés d'une facile application pour la préparation de quelques métaux rares.

» Il y a donc là le germe d'une méthode ; nous espérons que les auteurs en poursuivront l'application, et nous demandons à l'Académie de les y encourager en décidant qu'elle accorde à leur premier essai son entière approbation. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Des vésicules fausses vacuoles, des vacuoles, des vésicules pseudonucléaires et de la multiplication utriculaire par division ; par* **M. A. Trécul.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Brongniart, Decaisne, Montagne.)

« Il est une sorte de vésicule qui joue un rôle non moins important que le nucléus dans l'organisation végétale. Je l'appellerai *vésicule fausse vacuole*, parce qu'elle a été confondue par la plupart des anatomistes et par M. Nägeli lui-même avec les vacuoles qui se forment souvent au milieu du contenu des cellules. M. Hartig seul me paraît en avoir reconnu la nature; car c'est elle qu'il désigne sous le nom de *Saftbläschen*; mais ce nom ne saurait convenir, parce que toutes les vésicules contiennent du suc, et plusieurs ont un suc homogène, tandis que le nom que je propose a l'avantage de bien préciser l'aspect de ces vésicules.

» Les vésicules fausses vacuoles apparaissent dans le contenu de la cellule comme des cavités transparentes, pleines d'un liquide incolore, moins dense que celui de la cellule, et revêtues d'une membrane fort mince. Elles sont globuleuses quand elles sont isolées ou seulement rapprochées; elles sont parenchymateuses quand elles sont fortement pressées. Elles varient beaucoup en grosseur, car tantôt elles sont en grande quantité dans une cellule, tantôt celle-ci est presque remplie par deux ou trois. Leur existence n'est souvent que passagère; mais fréquemment aussi une partie seulement de ces vésicules sont résorbées : il en reste quelques-unes qui concourent à la multiplication utriculaire, et seules ou presque seules l'accomplissent dans certains organes.

» M. Nägeli les a très-bien décrites, mais il les regarde comme des vacuoles, bien qu'il y reconnaisse une membrane. Une des raisons qui s'opposent à ce que cet habile observateur considère ces prétendues vacuoles

comme des vésicules, c'est que la membrane qui les entoure est formée par le protoplasme environnant. C'est une considération contraire à celle-ci qui a empêché plusieurs anatomistes éminents de comprendre la multiplication utriculaire par division. Ces savants n'ont pu croire que la mince cloison qui traverse la cellule mère soit formée par le protoplasme ambiant. Parce qu'elle est intimement liée à la membrane externe, ils ont pensé qu'elle devait procéder de cette membrane. C'est l'influence de ces idées préconçues qui a sans doute empêché de découvrir un autre mode fort intéressant de cette multiplication par division. Je vais le décrire en quelques mots, parce qu'il se rattache à l'existence des vacuoles.

» J'ai dit dans la dernière séance que, pendant l'extension des jeunes cellules, le protoplasme qui les remplit ne pouvant suivre cette extension, reste en partie adhérent au pourtour de cette cellule, et se retire en partie sur un ou plusieurs points de celle-ci. Il en résulte souvent deux ou plusieurs vacuoles qui s'étendent à mesure que la cellule grandit; elles sont séparées par des amas ou cloisons protoplasmiques plus ou moins épaisses qui produisent les membranes qui doivent diviser la cellule primitive. Tantôt il se forme une seule membrane mince qui se dédouble plus tard; tantôt il en naît deux séparées par une épaisse couche de protoplasme, qui peu à peu est résorbée avec les parties correspondantes de la cellule mère. Ces membranes de séparation sont intimement unies à la membrane de cette cellule mère.

» Ce joli phénomène se voit très-bien encore en ce moment sur les jeunes rameaux du *Joliffia africana,* où il opère la multiplication des cellules allongées des faisceaux fibro-vasculaires. Je l'ai observé aussi dans l'épiderme du jeune embryon de l'*Orobus variegatus*. Il est bien clair ici que l'utricule primordiale, qui n'existe pas encore, et la membrane cellulaire ne jouent aucun rôle dans la production des membranes de séparation. C'est par un mode semblable que paraissent se multiplier assez fréquemment les cellules de la couche génératrice; mais le plus souvent le protoplasme engendre les membranes de séparation sans qu'il y ait formation de vacuoles.

» A la multiplication utriculaire par division et par le nucléus s'ajoute donc la multiplication par les vésicules fausses vacuoles. J'ai surtout remarqué ce phénomène dans divers albumens et dans l'embryon du *Pisum sativum*, etc., où il existe simultanément avec la multiplication par les nucléus, et celle-ci, je suis tenté de le croire, se combine dans les cellules du *Pisum*, avec la multiplication utriculaire par division. J'ai remarqué qu'il est assez fréquent qu'un même tissu ait à la fois deux modes de reproduction.

» Pendant longtemps j'ai douté que cette multiplication des cellules par ces vésicules eût lieu, parce que très-souvent, étant fort petites et très-nombreuses, la plupart d'entre elles sont résorbées. Comme on ne voit point croître sous ses yeux celles qui deviennent des cellules, on n'est pas certain de leur origine quand une fois elles sont grandes et que leurs petites sœurs ont disparu. En suivant la maturation des fruits pulpeux pour y voir la résorption de l'amidon, j'ai observé que dans les grandes cellules de plusieurs fruits (*Lycopersicum esculentum*, *Solanum nigrum*, etc.), les vésicules en question offraient des dimensions très-diverses. Il y en avait d'extrêmement petites et d'autres qui atteignaient la dimension de grandes utricules. Je vis de plus que les membranes des vieilles cellules étant résorbées, leur contenu liquide se trouve épanché entre les autres utricules, et avec ce liquide les vésicules dont je m'occupe, les nucléus et les vésicules colorées, qui elles-mêmes prennent souvent la forme et la dimension de véritables cellules. Dans cette circonstance, nos jolies vésicules fausses vacuoles acquièrent de très-grands diamètres, et elles produisent des vésicules colorées ou chromulifères. Pour cela, il se développe sur divers points de leur pourtour une couche protoplasmique d'une certaine épaisseur, qui fréquemment est limitée vers l'intérieur de la cellule par une pellicule, dans laquelle couche on voit apparaître de la matière colorante, qui bientôt aussi se montre renfermée dans des vésicules.

» Mais ces fruits pulpeux constituent des cas très-particuliers; il fallait s'assurer s'il en était bien ainsi dans les cas où je les avais étudiées précédemment. L'albumen du maïs m'en offrit un bel exemple qui ne laisse rien à désirer à cet égard; car, à la multiplication utriculaire par les nucléus, dont j'ai parlé dans la dernière séance, cet albumen joint la multiplication par les vésicules fausses vacuoles, et celles-ci ont même une bien plus grande part que le nucléus à la production des cellules. Dans ses utricules naissent souvent de nombreuses vésicules, mais un petit nombre d'entre elles s'accroissent; elles refoulent les autres, le protoplasme et le nucléus, dans les intervalles qui les séparent, où le tout est résorbé. C'est de la même manière que se multiplient les cellules de l'albumen de bon nombre de plantes. Mais quand les vésicules sont peu nombreuses, elles ont tout de suite l'apparence de jeunes cellules, et c'est pour cela qu'il n'est pas venu à l'esprit des anatomistes de les rapprocher des prétendues vacuoles, c'est-à-dire des vésicules fausses vacuoles contenues dans beaucoup de cellules.

» Entre les vésicules fausses vacuoles et le nucléus s'en placent d'autres

que je puis appeler *vésicules pseudonucléaires*, parce qu'elles commencent par des globules protoplasmiques homogènes, semblables aux très-jeunes nucléus. J'en citerai trois des plus intéressantes. L'une d'elles est si remarquable, que j'ai été quelque temps sans savoir si je n'avais pas sous les yeux un végétal parasite nouveau; mais je finis par découvrir dans quelques spécimens des caractères qui m'ont prouvé qu'elle est bien un élément du fruit du *Solanum nigrum* qui la contient. Elle débute par un globule grisâtre qui grossit, et sur un point périphérique duquel naît une aréole verte, laquelle, vue de côté, a souvent la forme du croissant. Le reste de la substance est gris et homogène. Mais elle n'est pas toujours simple. Le globule gris ou la vésicule primitive peut en produire deux, trois, dix ou même vingt dans son intérieur, et elle continue de les entourer. Ces vingt vésicules secondaires ont la dimension et la structure de la vésicule simple, c'est-à-dire qu'elles ont une aréole verte et un contenu grisâtre. Dans quelques vésicules des plus composées on remarque parfois un nucléus avec son nucléole parmi les vésicules secondaires. Dans d'autres il existe une ou plusieurs vésicules remplies d'un liquide rose. Enfin, chez quelques-unes il se fait une vacuole remplie d'un liquide incolore qui refoule toutes les vésicules simples sur le côté, et qui dilate tellement la vésicule mère, que j'en ai vu atteindre le diamètre énorme de 0,14 de millimètre. Les grandes vésicules composées pleines de vésicules simples atteignent 0,06 de millimètre, et la vésicule simple a environ de 0,005 à 0,008 de millimètre.

» Le fruit des *Solanum dulcamara* et *Berterii* contiennent aussi des vésicules qui commencent par des globules gris, dans lesquels se forme une vacuole qui finit par occuper à peu près toute la capacité de la vésicule, en refoulant le protoplasme qui est bientôt réduit à une couche périphérique plus ou moins épaisse. Dans les parties où le protoplasme a conservé le plus d'épaisseur, se développent des petites taches jaunes dans le *S. Berterii*, oranges dans le *S. dulcamara*, lesquelles taches ne tardent pas à se montrer comme des vésicules contenant des granules colorés. Les vésicules mères, nées, ainsi que le nucléus, d'un globule protoplasmique, prennent donc comme lui les caractères et les dimensions des cellules véritables.

» Je terminerai cette communication par une vésicule non moins curieuse que les précédentes; mais je ne l'ai pas vue se changer en cellule, bien qu'elle en offre un mode de multiplication. Elle est contenue dans les cellules incolores du pédoncule pulpeux du *Podocarpus sinensis*. Elle est sans couleur et ressemble par son volume et son aspect, à première vue, à la vésicule fausse vacuole; mais elle se rapproche du nucléus en ce que son

contenu présente de fines granulations. Ses dimensions varient de 0,03 de millimètre à 0,0007. Quand elle offre cette dernière mesure, elle ne constitue qu'un petit granule blanc. Elle est ordinairement arrondie, mais sa forme est altérée par son mode de multiplication. Il se développe à sa surface des petites ampoules qui deviennent globuleuses en grandissant. Leur base semble se resserrer au contact de la vésicule mère, et il en résulte des vésicules nouvelles qui peuvent rester adhérentes à la mère et produire à leur tour une autre génération, etc. Quelques-unes de ces vésicules donnent naissance à une douzaine environ de ces ampoules qui peuvent devenir autant de vésicules distinctes. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix de Sciences mathématiques de 1858 (Démonstration d'un théorème donné par Legendre dans sa Théorie des nombres).

Ce Mémoire, écrit en italien, et qui porte pour épigraphe : *Amica veritas*, a été inscrit sous le n° 2.

ANATOMIE. — *Nouveau procédé pour étudier les éléments de la moelle épinière et du cerveau à l'état frais; par* **M. N. Jacubowitsch.**

« De tout temps on a cherché à conserver dans toute leur intégrité les éléments primitifs du système nerveux, afin de pouvoir étudier les qualités caractéristiques de leur véritable nature et lever les nombreux doutes qui existent encore à cet égard. Ces doutes ont pris naissance dans les différentes méthodes de préparation, et cela avec plus ou moins de raison, car les différents réactifs chimiques dont on se sert pour mettre en évidence les éléments nerveux réagissent nécessairement d'une manière nuisible sur eux et peuvent leur faire perdre les qualités que possèdent les cellules nerveuses. Ces raisons m'ont engagé à étudier les éléments nerveux autant que possible à l'état frais et sans employer aucun réactif; mais il y a plusieurs obstacles qui s'opposent à ce qu'on les voie d'une manière bien distincte, tels que la grande finesse et l'extrême délicatesse qui les caractérisent ainsi que les masses qui les entourent et les recouvrent. C'est pour cela que j'ai eu recours à une dissolution de carmin dans l'ammoniaque que M. Gerlach emploie depuis longtemps, avec beaucoup de succès, non-seulement pour la coloration des matières animales et pour les injections des

vaisseaux, mais aussi pour la préparation des éléments nerveux qu'il laisse toutefois plongés pendant vingt-huit jours dans une faible dissolution de chromate de potasse, avant de les soumettre à l'imbibition du carmin. Mes essais ont été couronnés d'un succès complet.

» Voici le procédé que j'ai employé. Veut-on, soit extraire les cellules nerveuses, soit seulement s'assurer de la présence de ces cellules, soit enfin observer leurs différences dans l'une ou l'autre région; on coupe d'abord la moelle épinière ou le cerveau en plusieurs morceaux correspondant à ces régions. Ensuite on prend, avec une lancette ou avec la pointe d'un couteau, un peu de substance de la masse grise du cerveau ou de la moelle épinière qu'on étend sur un verre; après y avoir ajouté quelques gouttes de la dissolution de carmin, de manière à couvrir entièrement toute la masse que l'on veut examiner, on met la préparation de côté. Au bout d'une demi-heure à peu près, on la recouvre d'un petit verre mince, et on la met sous le microscope. Le résultat de ce procédé si simple est en effet surprenant: non-seulement on trouve les éléments nerveux fortement colorés, mais ils se présentent à notre vue entièrement isolés des masses qui les entourent, celles-ci n'ayant pas été colorées.

» I. Si l'on a pris la substance grise dans les cornes antérieures de la moelle épinière, on aperçoit les grosses cellules étoilées, irrégulières (cellules du mouvement). On peut en même temps s'assurer d'une manière bien évidente :

» A. Que ces cellules possèdent incontestablement une membrane, car celle-ci n'ayant pas été colorée présente ainsi distinctement des contours bien visibles qui contrastent avec le contenu de la cellule.

» B. Que le contenu de la cellule s'est faiblement coloré. Il présente une couleur mate, mais il est tout à fait homogène. Les petits grains que présente d'ordinaire le contenu de la cellule ne s'y voient nullement; ils apparaissent seulement quelques heures plus tard, et, d'une manière très-manifeste, après plusieurs jours. Cette circonstance m'autorise à admettre, avec raison je crois, que cet aspect finement granulé ou ponctué des cellules nerveuses doit être attribué, en partie, aux différents réactifs chimiques dont on s'est servi jusqu'ici, et en partie à la décomposition que subissent les cellules. La cellule nerveuse présente donc à l'état frais un contenu homogène et d'une couleur mate. Ce contenu est en outre tenace et élastique, car si l'on comprime une cellule, la membrane crève et le contenu sort en s'agglomérant en boules qui conservent quelquefois des prolongements appartenant à la cellule. Si l'on continue la compression, les boules pren-

nent les formes les plus variées qui disparaissent pour faire de nouveau place à la forme de boules, dès que la compression vient à cesser.

» C. Que les prolongements de la cellule nerveuse ont aussi une membrane qui provient de la membrane de la cellule. Elle passe sans interruption de celle-ci sur les prolongements. Cela ressort clairement du double contour des prolongements dont l'un appartient à la membrane et l'autre au contenu, ce que l'on peut de même très-bien voir sur la cellule elle-même là où un gros prolongement en a été arraché. Dans ce cas, on remarque distinctement une circonférence entourée par un bord net et fin qui n'est pas coloré et qui représente le contour de la membrane, à l'intérieur de laquelle se trouve le contenu coloré. On peut s'assurer en même temps que le contenu des prolongements n'est que la continuation immédiate du contenu de la cellule, de même que la membrane qui les entoure n'est que la continuation immédiate de la membrane de la cellule nerveuse.

» D. Que la grosseur et le nombre des prolongements est très-variable. Les plus gros se divisent ordinairement en d'autres plus fins, cependant il y en a aussi de très-fins qui proviennent directement de la cellule. Quant au nombre des prolongements, on peut admettre qu'il y en a en moyenne jusqu'à douze provenant d'une cellule y compris les divisions très-longues de ces mêmes prolongements.

» E. Que la grandeur et la forme des grosses cellules diffèrent aussi. Elles présentent les formes les plus simples comme les plus bizarres; tantôt elles sont triangulaires, quadrangulaires, irrégulièrement rondes, etc.; mais toutes ces formes rappellent toujours une forme étoilée irrégulière. Leur largeur est en moyenne de $0^{mm},05$ jusqu'à $0^{mm},08$, et leur longueur de $0^{mm},06$ à $0^{mm},11$.

» Partout où j'ai mis en évidence ces cellules dans les préparations durcies par l'acide chromique, le procédé en question les fait clairement ressortir, c'est-à-dire dans toute la moelle épinière, dans le pont de Varole, le cervelet, en un mot partout où naissent les nerfs du cerveau et de la moelle épinière, excepté dans les nerfs qui sont propres à la moelle allongée et dans ceux des trois principaux sens.

» II. Les cellules fusiformes (cellules de la sensibilité) des cornes postérieures de la moelle épinière, de la moelle allongée, du cerveau et du cervelet, présentent, comme les cellules du mouvement, incontestablement toutes les qualités qui caractérisent la cellule en général. Elles se distinguent cependant de celles-ci, comme je l'ai déjà indiqué, surtout : *a* par

leur forme qui reste constamment fusiforme; *b* par le nombre des prolongements (ordinairement il y en a trois, très-rarement quatre); *c* par leur grandeur qui est presque constante, leur longueur est de $0^{mm},08$, et la largeur de $0^{mm},02$. Ce qu'il y a de remarquable dans les prolongements des cellules nerveuses fusiformes, c'est surtout leur finesse et leur longueur considérable.

» III. Les cellules nerveuses ganglionnaires de la première et deuxième espèce que l'on trouve dans les ganglions spinaux, dans l'intérieur de la moelle épinière, de la moelle allongée, des corps quadrijumeaux et du cervelet, ainsi que dans les cordons et les ganglions nerveux sympathiques proprement dits, sont précisément les éléments que l'on obtient le plus facilement par le procédé ci-dessus indiqué, et c'est ainsi que je suis arrivé peu à peu à employer cette méthode en général. Quant à leur forme, il est hors de doute qu'elles sont exclusivement ovales ou rondes, et jamais je n'ai pu trouver ces cellules sous une autre forme. Outre les qualités générales qui ont déjà été décrites, on peut encore étudier sur ce genre de cellules deux points importants concernant les cellules nerveuses en général, qui sont l'objet des recherches et des controverses des savants, savoir :

» *a*. Que la membrane de la cellule passe sur le cylindre-axe et que celui-ci est rempli par le contour de la cellule. Parmi les fibres primitives des nerfs sympathiques, celles qui n'ont pas de névrilème, ou qui sont nues, présentent très-bien cette disposition, de manière à ne plus laisser de doute à cet égard. Je dois ajouter ici une observation qui a été faite par un savant distingué de Berlin, M. Lieberkühn, que j'ai eu l'occasion de faire aussi sur quelques cellules, mais rarement; c'est-à-dire que le cylindre-axe ne prend pas son origine du contenu de la cellule, comme cela se voit chez les cellules du mouvement, de la sensibilité et la plupart des cellules ganglionnaires, mais du nucléole de la cellule.

» *b*. Qu'on y trouve parfaitement le rapport des cellules nerveuses avec le stroma dans lequel elles sont plongées, qui lui-même est composé de tissu cellulaire et renferme des corpuscules de tissu cellulaire.

» IV. Pour les fibres primitives des nerfs, il est à remarquer que par ce procédé leurs cylindres-axes sont seuls colorés par le carmin, tandis que le névrilème et la substance médullaire ne le sont pas, ce qui fait ressortir d'une manière nette et claire la structure d'une fibre primitive en montrant la simplicité de sa conformation. On observe ici des corpuscules de tissu cellulaire aussi bien dans le tissu cellulaire qui entoure les cellules des ganglions que dans le névrilème qui entoure les cylindres-axes. Et de cette

manière on peut reconnaître et constater la nature du névrilème, comme étant du tissu cellulaire.

» Outre les qualités spéciales appartenant aux cellules nerveuses que ce procédé nous fait voir si facilement et d'une manière si claire, ce qui est un avantage incontestable dans les recherches histologico-anatomiques, il donne encore la solution d'importantes questions anatomico-physiologiques.

» V. Comme je l'ai déjà indiqué ailleurs, les cellules de la même espèce sont unies entre elles; ce procédé vient non-seulement confirmer l'existence de la communication de ces cellules, mais il établit encore un fait tout nouveau.

» VI. L'union directe entre une cellule de la sensibilité et une cellule du mouvement, union qui s'opère au moyen d'un prolongement très-fin et excessivement long qui par ses qualités appartient plutôt à la cellule de sensibilité et provient plutôt de celle-ci que de la cellule de mouvement. En constatant une voie de communication directe entre la sensibilité et le mouvement, nous arrivons à un fait anatomique tout nouveau qui nous fait comprendre un grand nombre de fonctions physiologiques du système nerveux et nous donne l'explication de beaucoup de phénomènes physiologiques et pathologiques.

» VII. Lorsque dans les préparations durcies par l'acide chromique qui représentent si bien l'ensemble d'une région de la moelle épinière ou du cerveau, on prend les différents éléments nerveux qui se trouvent ici groupés ensemble, pour les comparer avec ceux que l'on a préparés à l'état frais, on peut s'assurer que les cellules n'ont rien perdu de leur forme et que leur grandeur même n'a presque pas diminué. Cela résulte de la comparaison des mesures, les cellules nerveuses obtenues par les préparations avec l'acide chromique donnant en moyenne $0^{mm},03$ à $0^{mm},05$ pour les cellules du mouvement, et $0^{mm},02$ à $0^{mm},015$ pour les cellules de la sensibilité. Ce qui m'autorise pleinement à tirer la conclusion suivante : que les investigations faites à l'aide des préparations avec l'acide chromique ont conservé toute leur importance et que les résultats qu'elles ont donnés doivent être reconnus comme vrais et exacts. »

Cette nouvelle partie du travail de M. Jacubowitsch est renvoyée, comme l'avaient été les précédentes, à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Sur un second centre spinal du nerf grand sympathique; par* **M. J. Budge.**

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Cl. Bernard.)

« Des expériences décisives et irréfutables ont démontré (1) que la partie cervicale du nerf grand sympathique prend sa source dans la moelle épinière, et que tous les phénomènes qui dépendent de ce nerf, c'est-à-dire son influence sur la dilatation de la pupille et l'augmentation de la chaleur dans la tête, peuvent être produits si l'on irrite ou détruit cette partie de la moelle épinière qui est bornée au segment compris entre la sixième vertèbre cervicale et la troisième vertèbre dorsale. Cette partie est avec raison désignée comme un centre du nerf grand sympathique cervical.

» C'est encore pour une autre partie du même nerf, savoir pour la partie lombaire, que j'ai réussi à trouver un centre spinal. Ce nerf est, dans les lapins, situé entre les deux muscles psoas, derrière l'artère aorte descendante et la veine cave inférieure. Les nerfs des deux côtés sont situés tout près l'un de l'autre et sont souvent conjoints par des branches fines intermédiaires.

» Pour rechercher si ce nerf présidait à certains mouvements, j'ai éthérisé un lapin mâle adulte, puis j'ai isolé les nerfs de ses deux côtés en les posant sur une lame de verre, enfin je les ai galvanisés. Chaque irritation produit sur-le-champ des contractions du rectum, de la vessie et des vaisseaux déférents. Il est connu que le rectum et la vessie se meuvent spontanément, sans qu'une irritation artificielle ait eu lieu; tandis que les vaisseaux déférents n'ont pas ordinairement de contractions spontanées. L'effet de la galvanisation sur le rectum et la vessie se reconnaît donc uniquement par des mouvements qui sont plus énergiques et qui se montrent tout à coup; mais les vaisseaux déférents, qui jusque-là étaient sans mouvement, font subitement des mouvements péristaltiques, quand le nerf grand sympathique a été irrité.

» J'ai observé que l'effet du galvanisme n'atteint son maximum qu'après un certain temps, et ne cesse pas au même moment que l'irritation cesse : la même observation peut être faite pour la plupart des muscles placés sous l'influence du nerf sympathique.

(1) Voir *Comptes rendus*, tome XXXIII, 1851, page 370; tome XXXV, 1852, page 155; tome XXXVI, 1853, page 377.

» En irritant un point après l'autre, on peut préciser le lieu où la partie lombaire du nerf sympathique agit sur le rectum, la vessie et les vaisseaux déférents. Ce lieu se trouve dans le ganglion qui est situé près de la cinquième vertèbre lombaire. Au-dessus de ce ganglion, il n'y a plus d'effet sur les organes ci-dessus désignés.

» Pour remonter encore plus loin, et spécialement pour rechercher si la cause de l'effet est dans le ganglion ou dans la moelle épinière, j'avais dénudé, sur un lapin, la moelle épinière lombaire, depuis la troisième jusqu'à la sixième vertèbre. En galvanisant la région de la moelle qui correspond à la quatrième vertèbre lombaire, j'ai vu se manifester des contractions énergiques des vaisseaux déférents. Le lieu où l'on peut apercevoir ce phénomène est limité sur un espace d'environ trois lignes; au-dessous ou au-dessus de cet espace, la galvanisation est sans effet. J'ai donné à ce lieu le nom de *centre génito-spinal*.

» C'est là aussi que se trouve le centre spinal pour le mouvement de la vessie et du rectum, mais il est d'une étendue un peu plus grande.

» Si le nerf grand sympathique lombaire de l'un des côtés est coupé, l'irritation du centre produit de forts mouvements du vaisseau où le nerf est intact; de l'autre côté, les mouvements ne manquent pas complétement (puisque des combinaisons ont lieu entre les deux nerfs sympathiques), mais ils sont ordinairement très-limités.

» Les deux branches communicantes qui sortent du quatrième nerf lombaire, qui se trouve entre la quatrième et cinquième vertèbre lombaire, forment l'union entre le centre génito-spinal et le nerf sympathique qui préside aux mouvements du rectum, de la vessie et des vaisseaux déférents. »

ORGANOGÉNIE. — *Sur la croissance des muscles; par* **M. Budge.**

« J'ai réussi à découvrir un moyen par lequel on saurait décomposer un muscle dans toutes ses fibres, en sorte qu'elles restent intactes et qu'on en peut compter le nombre exact. Je prends la liberté d'ajouter à ce Rapport quelques muscles traités de cette manière.

» L'agent dont je me sers est une combinaison d'acide nitrique concentré et de chlorure de soude qui dissout le tissu cellulaire entre les fibres musculaires sans que les parties essentielles des fibres soient attaquées.

» Le muscle ayant été laissé vingt-quatre heures dans le liquide, une légère pression suffit pour le décomposer. Si on le laisse plus longtemps dans

le liquide, il se décompose dans ses fibrilles et permet de connaître sa composition élémentaire. On peut rendre sensibles aux yeux, de la manière la plus facile, les *sarcous elements*, comme les appelle M. Bowman, et démontrer que la théorie de M. Schidann, selon laquelle les fibres musculaires sont formées de fibrilles variceuses, n'est pas juste.

» Je me suis servi de la séparation des muscles pour comparer le nombre des fibres chez les animaux petits et grands, et pour constater si de nouvelles fibres musculaires se forment pendant qu'un muscle croît, ou bien si elles existent toutes dès la première formation et n'augmentent qu'en volume. Cette dernière opinion est la plus générale; cependant mes dénombrements répétés m'ont prouvé le contraire : le même muscle fait voir chez de jeunes grenouilles beaucoup moins de fibres que chez les vieilles, comme le montre le tableau suivant :

Grandeur de la grenouille du sommet de la tête jusqu'à l'anus.	Nombre des fibres du muscle gastrocnémien.
mm 13,00	1053
17,00	1727
33,75	1925
33,75	2271
46,00	3434
80,00	5711

» L'accroisement des muscles repose donc sur deux changements, en tant que, 1° chaque fibre devient plus épaisse et plus longue, comme les recherches microscopiques le prouvent; 2° des fibres nouvelles se forment.

» Il était intéressant de connaître quelles altérations les muscles subissent par le manque de nutrition. Dans ce dessein, on prit deux grenouilles mâles et de même grandeur, dont l'une fut tuée sur-le-champ, l'autre après trois mois et demi, temps pendant lequel elle n'avait rien mangé. Chez ces deux animaux, toutes les fibres du muscle gastrocnémien ont été comptées, et l'on en a en outre mesuré la largeur. Chez la première grenouille il se trouvait 4462 fibres, chez la deuxième 3664. Ces fibres n'avaient pas toutes la même largeur, surtout chez la grenouille qui n'avait pas souffert; celle-ci n'en avait aucune qui égalât en ténuité les fibres les plus déliées de la seconde; cette seconde, au contraire, n'avait que très-peu de fibres de moyenne épaisseur et aucune des grosses. C'est ce que montre le tableau suivant :

Largeur des fibres.		Nombre des fibres ayant cette largeur chez la 1re grenouille.	chez la 2e grenouille.
De $\frac{1}{180}$ mm	à $\frac{2}{180}$ mm	0	93
$\frac{3}{180}$	$\frac{12}{180}$	248	2044
$\frac{8}{180}$	$\frac{7}{180}$	733	1210
$\frac{13}{180}$	$\frac{17}{180}$	1013	268
$\frac{18}{180}$	$\frac{22}{180}$	763	48
$\frac{23}{180}$	$\frac{27}{180}$	544	1
$\frac{28}{180}$	$\frac{32}{180}$	416	0
$\frac{33}{180}$	$\frac{37}{180}$	430	0
$\frac{38}{180}$	$\frac{42}{180}$	218	0
$\frac{43}{180}$	$\frac{47}{180}$	80	0
$\frac{48}{180}$	$\frac{52}{180}$	16	0
$\frac{180}{68}$		1	0
		4462	3664

» Il s'ensuit de là que le nombre des fibres diminue par manque de nutrition et qu'elles perdent considérablement de leur largeur. »

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

CHIRURGIE. — *Note sur le tubage de la glotte et la trachéotomie; par* **M. Loiseau.**

« Le tubage simple du larynx n'ayant pour but que d'ouvrir un passage à l'air et sans l'utiliser à l'introduction des styptiques les plus énergiques, ne me paraît nécessaire que lorsque le larynx est œdématié ou que l'épiglotte ne fonctionne plus; car le simple passage d'un tube volumineux, d'une éponge ou de tout autre écouvillon suffit en général pour en détacher suffisamment les fausses membranes et permettre à l'air un passage conve-

nable. D'un autre côté, ce serait une erreur de croire que ce simple tubage peut remplacer la trachéotomie; il faut pour cela que, comme elle, il établisse une espèce de barrière entre les parties infectées et les parties saines. Or, le seul moyen de remplir cette indication consiste à tuber depuis la bouche jusqu'au-dessous de la partie déjà infectée; et encore, pour éviter l'inconvénient du refoulement des fausses membranes, inconvénient qui peut être sérieux lorsqu'il n'est pas compensé par l'introduction de styptiques, il faudrait pratiquer cette opération un peu avant la formation des fausses membranes, ou du moins les extraire avec le plus grand soin à l'aide d'écouvillons introduits sous un très-petit volume et susceptibles d'une grande dilatation après leur introduction, tels que pinces à trois ou plusieurs branches, éponges comprimées, pinceaux de poils susceptibles d'être repliés ou distendus au moment où on les fait sortir d'une sonde étroite, comme celle de Belloc par exemple. Or pour pratiquer ce tubage, et après avoir mis pendant de longues années à contribution presque toutes ces substances, fait fabriquer des sondes spirales élastiques de toutes les formes, j'en reviens aujourd'hui à préférer le premier moyen employé par moi en avril 1840, c'est-à-dire à l'emploi d'une sonde assez volumineuse offrant une brisure au niveau de la bouche: il suffit alors d'y adapter un anneau métallique assez résistant et pourvu d'un pavillon qui permette de le fixer autour de la tête. Le succès obtenu dans un cas d'œdème de la glotte et signalé tout récemment à la Société des Hôpitaux est une preuve de plus en faveur de ce moyen, qui du reste est d'une application extrêmement facile, les sondes à trachéotomie ordinaires peuvent même être utilisées en pareil cas; en supprimant l'un des pavillons des sondes doubles, on a un instrument susceptible de s'allonger suivant le besoin.

» Ce moyen a sans doute un grave inconvénient : aussi n'en ai-je jusqu'ici conseillé l'usage que dans le cas où la trachéotomie était refusée; cependant, comme la trachéotomie elle-même compte très-peu de succès avant l'âge de trois ans, et que dans certaines épidémies tous les moyens paraissent échouer, je ne vois pas pourquoi on ne l'emploierait pas au moins dans ces cas. »

Cette Note est renvoyée à l'examen de MM. Velpeau, J. Cloquet, Jobert de Lamballe, déjà nommés pour un Mémoire de l'auteur sur un procédé pour introduire dans les voies aériennes des instruments destinés soit à les cautériser, soit à en extraire les fausses membranes dans le cas du croup.

CHIRURGIE. — *Remarques à l'occasion d'une communication récente sur la taille sous-pubienne membraneuse ou moyen d'extraire la pierre de la vessie sans intéresser cet organe; par* **M. A. Mercier.**

(Commissaires, MM. Velpeau, Jobert de Lamballe, Civiale.)

« Ce procédé n'est pas nouveau; il n'est tantôt que le grand appareil, le seul employé depuis 1525 jusqu'à la fin du XVIIe siècle et auquel on n'a fait d'autre modification que celle qu'on a empruntée à la taille latéralisée, de ménager le bulbe; tantôt la taille latéralisée elle-même, d'après le procédé de Lecat. Dans cette résurrection, au reste, j'ai ma part à revendiquer. Voici, en effet, ce que j'écrivais en 1856, dans mes *Recherches sur le traitement des maladies des organes génitaux et urinaires*, p. 585, à propos du grand appareil si décrié : « Sans l'invention de la lithotritie, je suis con- » vaincu qu'on serait revenu à cette méthode, un peu modifiée, pour les » pierres peu volumineuses; car, à moins d'être faite outre mesure, la di- » latation a moins de dangers que la division des plexus prostatiques, à la- » quelle expose l'instrument tranchant. » Et plus loin, p. 588, j'ajoute, à propos de la taille latéralisée : « Quant à l'étendue de l'incision du col de » la vessie, les opinions sont partagées : les uns la veulent telle, que le cal- » cul sorte sans difficulté; d'autres, particulièrement Lecat, la font très- » étroite et comptent principalement sur la dilatation. Je me rangerais plus » volontiers à cette dernière opinion, parce que le col est si élastique, que » j'ai été étonné moi-même du degré auquel je parvenais sans déchirure et » pour ainsi dire sans douleur, avec mon dilatateur. »

» Enfin, p. 604, j'insiste sur ce fait que la portion membraneuse est elle-même beaucoup plus dilatable qu'on ne le croit et que ne le pense encore M. Heurteloup.

» Mais que pouvais-je obtenir avec mon dilatateur? Je l'ai dit p. 440 de la deuxième édition de mes *Recherches sur les valvules de la vessie :* « En sup- » posant qu'on tire l'instrument jusqu'à son bec (ce qu'on doit rarement » faire, puisqu'on aurait ainsi une dilatation qui aurait un centimètre de lar- » geur sur trois d'avant en arrière), ce bec l'empêcherait de descendre com- » plétement dans la région prostatique. » Ainsi cette dilatabilité contre laquelle je croyais devoir me mettre en garde donnerait au col 8 centimètres de circonférence ou presque 3 centimètres de diamètre; et remarquez que je m'occupe dans cet endroit du traitement de certaines rétentions d'urine dans lesquelles il importe de ne produire ni déchirure, ni même inflamma-

tion tant soit peu vive. Il serait rarement possible d'arriver, chez les adultes, à ce degré de dilatation sans souffrances; mais on y parvient aisément chez les vieillards, dont j'ai vu la partie profonde du canal acquérir, par le seul fait d'un engorgement prostatique et sans dilatation, jusqu'à 6 centimètres de circonférence. Que serait-ce si on dilatait après avoir fait un ou deux débridements superficiels? »

M. Tigri adresse de Sienne une Note sur les travaux des anatomistes modernes relatifs à la *structure intime de la rate*, et sur la part qu'il a prise par ses propres recherches aux progrès qu'ont faits dans les dix dernières années l'anatomie et la physiologie de cet organe. Les résultats qu'il revendique principalement comme siens sont les suivants :

« 1°. La démonstration d'un nouvel élément anatomique dans la composition de la pulpe splénique : les cellules fusiformes nucléées;

» 2°. La détermination morphologique des corps constituant l'épithélium vasculaire : cellules fusiformes nucléées;

» 3°. La séparation incessante des cellules épithéliales de la surface interne de tout l'appareil vasculaire (vaisseaux lymphatiques, veines et artères), cellules représentées dans le sang par des globules grands, blancs, nucléés : globules épithéliacés. »

Ces résultats, dont la propriété lui est assurée, dit-il, par la date de ses publications, il les a retrouvés dans des publications de date postérieure où ses travaux ne se trouvent point cités, et pourraient bien ne pas avoir été connus des auteurs par suite de la distance des lieux et la différence des langues.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Andral, Cl. Bernard.)

M. H. Jeanneret adresse de Charlton-Kings, près de Cheltenham (Angleterre), un Mémoire sur sa méthode de traitement du *choléra-morbus*.

La base de ce traitement est le camphre, qu'il administre le plus souvent associé à une poudre aromatique; le camphre doit être donné très-divisé, tel qu'on l'obtient en précipitant la solution alcoolique au moyen de l'eau, ou encore trituré dans l'huile. Quand on prend la substance à l'état cristallin, elle agit plus lentement et cause souvent une sensation pénible à l'épigastre.

Les effets de ce mode de traitement qui avaient été des plus heureux,

pendant les premiers mois de l'épidémie de Londres de 1854, ne furent plus les mêmes après le mois d'octobre, la maladie ayant changé de caractère et étant devenue une véritable dyssenterie. Sous cette dernière forme, quoique moins menaçante, elle était plus rebelle à l'action des remèdes et souvent accompagnée d'une fièvre avec rémission plus ou moins complète le jour, mais avec exacerbation la nuit. Dans ces cas, le camphre aromatisé ne produisait aucun effet utile, et il fallait avoir recours à une autre médication dirigée principalement contre la fièvre.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission spéciale pour le concours du legs Bréant.)

M. Tavignot soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Nouveau système de ventilation par les appareils gazo-fumivores.* L'auteur, dans la Lettre d'envoi, annonce ce Mémoire comme formant la seconde partie d'un travail dont la première aurait été présentée il y a moins de trois mois. Cette première partie n'est jamais parvenue à l'Académie, qui seulement a reçu dans la séance du 19 juillet une Lettre dans laquelle M. Tavignot parlait de ses recherches sur « l'asphyxie chronique due à l'éclairage au gaz ». Le présent Mémoire, dans lequel l'auteur précise ce qu'il entend par asphyxie chronique, compare entre eux les divers modes d'éclairages suivant qu'ils exposent plus ou moins à ce danger, et fait connaître les moyens qu'il a imaginés pour l'écarter, est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Babinet, Combes, Bernard.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics transmet le vœu émis par le Conseil général du département de l'Hérault dans sa dernière session, tendant à ce que le Gouvernement fasse continuer en 1859 les recherches sur les maladies des vers à soie commencées en 1858 par M. de Quatrefages.

« Comme c'est l'Académie des Sciences, dit M. le Ministre, qui a prescrit l'exploration exécutée dans le midi de la France par MM. de Quatrefages, Peligot et Decaisne, c'est à elle qu'il appartient d'examiner quelle suite peut être donnée au vœu dont il s'agit dans l'intérêt de notre industrie séricicole. J'ai en conséquence l'honneur de vous transmettre l'extrait de la

délibération prise par le Conseil général de l'Hérault, en vous priant d'en saisir l'Académie. »

La Lettre de M. le Ministre et la pièce imprimée qui l'accompagne sont renvoyées à la Commission des maladies des vers à soie, qui en fera l'objet d'un Rapport à l'Académie.

M. le Secrétaire perpétuel fait hommage à l'Académie, au nom de l'auteur *M. Hollard,* d'un opuscule intitulé : « Études sur les Gymnodontes et en particulier sur leur ostéologie et sur les indications qu'elle peut fournir pour leur classification ».

M. Despretz présente à l'Académie un ouvrage de M. le Dr *Robert Remak,* qui a pour titre : *Galvanotherapie der nerven und muskelkrankeiten.*

« M. Remak a employé les courants continus et presque constants d'une pile de Daniel, composée de plus ou de moins d'éléments.

» En France, on s'est surtout servi des courants discontinus, produits par les appareils d'induction.

» La lecture de l'ouvrage de M. Remak ne peut qu'être très-utile aux hommes qui s'occupent de l'application de l'électricité à la médecine. »

ASTRONOMIE. — *Note de* M. Chacornac *sur la comète de Donati.* (Présentée par *M. Le Verrier.*)

« J'ai commencé le 10 septembre à observer la comète de Donati avec la grande lunette équatoriale de MM. Secretan et Eichens, en employant des grossissements variant de 60 à 770 fois, ces grossissements donnant tous de belles images des étoiles.

» Le 10 septembre, le noyau de la comète, examiné avec le plus faible grossissement, paraissait rond et très-brillant. La chevelure qui l'enveloppait avait un faible éclat; il s'en détachait nettement comme un disque planétaire. A mesure qu'on appliquait à la lunette des grossissements de plus en plus forts, cet aspect se modifiait. Une nébulosité, d'abord faible, grandissait successivement, à tel point qu'avec le grossissement de 770 fois le noyau de la comète apparaissait comme une nébuleuse ayant seulement une concentration de matière à son centre.

» A l'œil nu, le noyau, environné de la chevelure, paraissait d'un éclat au moins égal à celui des étoiles les plus brillantes de la queue de la Grande Ourse. Des comparaisons photométriques directes ont montré que la partie

la plus lumineuse du noyau, vu avec le plus faible grossissement, était cependant d'un éclat inférieur à celui de l'étoile ν Grande Ourse. Ce même jour, la lumière de la comète n'offrait pas visiblement de traces de lumière polarisée.

» La chevelure qui entourait le noyau de la comète ne présentait rien de remarquable ; elle s'étendait uniformément de part et d'autre sans présenter de différences d'éclat nettement accusées, sa lumière faible se confondant graduellement avec le fond sombre du ciel sans présenter de limites tranchées.

» Le 11 septembre, la comète n'offre rien de remarquable. Son noyau, qui paraît plus brillant que le 10, est observé de nouveau avec les forts grossissements : il présente les mêmes apparences que la veille. Il est comparé photométriquement à la lumière de la chevelure. La partie sud de celle-ci est trouvée plus brillante que la partie nord, et son intensité totale est une fraction minime de l'intensité lumineuse du noyau.

» Le 13 septembre, l'éclat du noyau a été comparé photométriquement à celui d'une étoile de 7e à 8e grandeur. L'intensité lumineuse du noyau et celle de la chevelure de la comète ont été aussi comparées.

» Le 14, des observations analogues constatent que la lumière de la portion sud de la chevelure continue d'être plus brillante que celle nord.

» La comète, examinée dans la grande lunette dépourvue de tout oculaire, avec un polariscope Savart, offrait des traces de polarisation, sensibles seulement dans la portion de la queue la plus voisine du noyau.

» Le 19 septembre, l'aspect de la comète a un peu changé ; la lumière de la chevelure devient plus intense sur les parties nord et sud, et la partie sud conserve une prédominance.

» Le noyau offre un diamètre plus apparent, qui paraît, même avec les plus faibles grossissements, entouré d'une petite nébulosité sensiblement plus étendue dans le sens opposé à la queue. Observé avec le grossissement de 770 fois, le noyau ne perd plus aussi complétement son aspect planétaire.

» Le noyau n'occupe pas le centre de la chevelure, il est plus rapproché de la limite nord que de la limite sud ; mais les contours de cette chevelure sont trop mal définis pour qu'on puisse mesurer la différence.

» La partie la plus lumineuse du noyau est comparée photométriquement à l'étoile la plus brillante de la constellation des Lévriers : elle est trouvée à peu près égale en éclat à la plus faible des deux composantes de cette étoile double. L'éclat du noyau est ensuite comparé à celui de la

chevelure et notamment à la partie moins lumineuse placée dans l'axe de la queue.

» La comète est de nouveau examinée avec la lunette armée d'un polariscope; mais la quantité de lumière polarisée est trop faible pour que les traces de polarisation soient nettement accusées par l'appareil.

» Le 23 septembre l'aspect de la comète présentait un phénomène remarquable : le noyau était enveloppé de trois demi-cercles concentriques et d'intensités lumineuses différentes. Deux de ces enveloppes, les plus brillantes, étaient traversées par des rayons correspondants et alternativement lumineux et sombres.

» Le noyau n'occupait pas tout à fait le centre de figure des enveloppes. Il était plus rapproché de leur limite nord que de celle du sud. La première de ces limites était toujours la moins lumineuse.

» Enfin, très-près du noyau, on observait une quatrième enveloppe plus lumineuse encore que les précédentes et qui semblait se dégager de celui-ci sous la forme d'une spirale.

» Des mesures d'intensités comparatives ont été prises entre le noyau et les enveloppes lumineuses. Les grandeurs du demi-diamètre du noyau et des enveloppes ont été mesurées en tous sens, et seront publiées ultérieurement.

» Le 25 septembre, à $4^h 30^m$ du matin, l'enveloppe qui se trouvait le 23 très-rapprochée du noyau, s'en est écartée d'une quantité assez considérable pour qu'on observe autour de celui-ci une cinquième enveloppe se dégageant comme l'avait fait la quatrième. Des mesures des demi-diamètres de ces enveloppes sont prises dans divers angles de position.

» A 5 heures, les images des arcs lumineux et celles du noyau apparaissent colorées lorsqu'on applique à la grande lunette un polariscope Arago.

» A $6^h 4^m$, l'image du noyau de la comète n'est plus visible dans la lunette armée d'un faible grossissement.

» Du 25 septembre au 8 octobre, deux autres enveloppes se sont encore dégagées du noyau. La sixième brillait d'un éclat vif et présentait de la lumière nettement polarisée.

» Le 28 septembre, en examinant l'astre à travers un prisme de Nicol, placé au foyer de la grande lunette, on voyait l'image de la comète varier notablement d'éclat à mesure qu'on imprimait à ce prisme un mouvement de rotation : le *minimum* d'éclat avait lieu lorsque le petit diamètre du prisme était sensiblement parallèle à l'axe de la queue, et le *maximum* quand le plus grand diamètre se trouvait parallèle à ce même axe.

» La différence d'intensité des deux images de la comète vue à travers le prisme de Nicol, placé dans l'une et dans l'autre position, a été mesurée en comparant photométriquement la comète à une étoile voisine.

» Le 6 octobre, quatre petits nuages lumineux étaient répandus sur la surface de la sixième enveloppe. L'éclat de cette enveloppe était à peu près réparti uniformément de part et d'autre de l'axe de la queue, et il en était de même le lendemain.

» Le 9 octobre, M. Desains a bien voulu contrôler les observations que j'avais faites sur la lumière polarisée qu'offre la comète. Je lui ai fait ensuite remarquer que l'arc lumineux formant la septième enveloppe présentait un petit point noir de forme triangulaire, situé à peu près à la moitié du rayon vecteur incliné de 45 degrés environ sur l'axe de la queue.

» L'aspect du point noir, vu dans la grande lunette, ressemblait à une ouverture de l'enveloppe, celle-ci paraissant, ainsi que le noyau, être déformée. La lumière était distribuée également autour du rayon vecteur passant par le point noir (1), et elle formait à sa limite une protubérance dans le sens du prolongement de ce rayon.

» La lumière inégale des sixième et septième enveloppes était fortement condensée dans le sens du rayon vecteur passant par le point noir, et chacune de ces enveloppes présentait dans cette direction une protubérance nettement accusée.

» La lumière du noyau de la comète et celle des enveloppes avaient diminué d'éclat. »

ASTRONOMIE. — *Note de* **M. Goldschmidt** *présentée par* M. Le Verrier.

« M. Ernest Schubert, de Berlin, avait été chargé de calculer l'orbite de la planète Daphné pour le *Nautical Almanack* américain, et ce travail l'a amené à reconnaître que Daphné n'a pas été retrouvée par moi l'année dernière comme je l'avais cru, et comme l'ont cru les astronomes, car les positions observées coïncidaient assez avec l'éphéméride pour la réapparition première. Il résulte, des recherches de M. Schubert, que la planète observée par moi dans la nuit du 9 septembre 1857 est réellement un astre distinct et nouveau, dont les éléments se trouvent insérés dans les *Astronomische Nachrichten*, n° 1161; je prierai M. Schubert de vouloir bien nommer l'astre qui lui doit son individualité; ce sera la douzième petite

(1) Le 12 octobre, j'ai revu le même point noir dont la position par rapport à l'axe de la queue n'a pas sensiblement changé, mais il était plus large et moins sombre.

planète découverte par moi, la 56ᵉ du groupe entre Mars et Jupiter.

» J'ai fait plusieurs peintures à l'huile de la belle comète; j'aurai l'honneur de les soumettre prochainement à l'Académie avec une description sommaire. »

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Remarques historiques sur un point de la théorie des équations; par* M. TORTOLINI. (Extrait d'une Lettre adressée à *M. Hermite.*)

« Rome, 2 octobre 1858.

» Permettez-moi, Monsieur, de vous dire un mot sous un point de vue purement historique de la détermination du dernier terme de l'équation aux carrés des différences. En parcourant dernièrement un beau Mémoire de M. Cauchy, présenté à l'Académie des Sciences en 1813, et publié dans le XVIIᵉ cahier du *Journal de l'École Polytechnique,* j'ai vu que l'illustre géomètre se propose de résoudre (page 487) le problème de trouver pour une équation du degré n le dernier terme de l'équation aux carrés des différences. M. Cauchy fait application de sa méthode aux équations des cinq premiers degrés : pour une équation du quatrième degré

$$x^4 + 4a_1x^3 + 6a_2x^2 + 4a_3x + a_4 = 0,$$

il trouve (page 494)

$$A_4 = 3^3 \cdot 4^4[(c_3 + c_1^2)^3 - (4c_2^2 - 3c_1c_3 + c_1^3)^2],$$

où l'on a

$$c_1 = a_2 - a_1^2, \quad 2c_2 = a_3 - 3a_1a_2 + 2a_1^3,$$
$$2c_3 = a_4 - 4a_1a_3 + 6a_1^2a_2 - 3a_1^4.$$

En substituant ces valeurs, on voit immédiatement que cela se réduit à

$$A_4 = 4^4(I^3 - 27J^2),$$

en indiquant par I, J les deux *invariants fondamentaux*. Cette réduction du *discriminant,* qui dans ces dernières années a été donnée par M. Cayley, se trouvait déjà dans le Mémoire de M. Cauchy, qui de plus en donne l'expression avec trois seules quantités c_1, c_2, c_3, fonctions des quatre coefficients a_1, a_2, a_3, a_4. Dans le même Mémoire, on fait la détermination du dernier terme dont il s'agit pour une équation du cinquième degré dépendant des seules quatre quantités c_1, c_2, c_3, c_4, fonctions rationnelles des coefficients a_1, a_2, a_3, a_4, a_5. Cette valeur, qui doit fournir le *discriminant* d'une équation du cinquième degré, coïncidera nécessairement avec l'expression don-

née par M. F. di Bruno (voir mes *Annali di Scienz. mat. e fis.;* Roma, 1855; vol. VI, pag. 335, 336, ou une thèse du même auteur; Paris, 1856, pag. 22), et aussi avec l'expression que vous-même, Monsieur, avez donnée dans le tome XIII du *Journal de Dublin et Cambridge*, 1854, page 198. »

MÉCANIQUE CHIMIQUE. — *Recherches thermo-chimiques sur les courants hydro-électriques : Des résistances dans la pile voltaïque; par* **M. P.-A. Favre.**

« Dans la quatrième partie de mes *Recherches thermo-chimiques* sur l'électricité (1), j'ai cherché à montrer combien était grande la part à attribuer aux résistances que présentent les divers organes des électromoteurs. On a pu voir que je n'avais envisagé la question que dans son ensemble; car je me proposais alors de revenir plus particulièrement sur chacun des problèmes que je voyais surgir. Je viens soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie les résultats d'une étude spéciale qui me paraît avoir quelque importance, puisqu'il s'agit de l'appareil générateur de l'électricité dans les machines électro-magnétiques.

» Dans ma dernière communication (*troisième conclusion*), je m'exprimais ainsi :

« Toute la chaleur que développe l'action chimique ne se retrouve pas » dans le circuit dont la longueur est calculée à l'aide de la formule bien » connue, puisque celui-ci, quel que soit son développement, donne tou- » jours dans les expériences inscrites au tableau le nombre constant 15000, » tandis que l'action chimique produit 18685 unités de chaleur. Une » quantité, qui serait (dans les conditions où je me suis placé) de 3600 uni- » tés environ, est employée à vaincre une résistance sur la nature de la- » quelle je n'oserais encore émettre aucune hypothèse. »

» Depuis cette communication, les résultats fournis par de nouvelles et nombreuses expériences, exécutées dans des conditions variées, sont venus confirmer pleinement cette conclusion et jeter, ce me semble, quelque lumière sur les phénomènes de résistances de la pile.

» Je n'ai rien changé à ma méthode d'opération.

» Le calorimètre déjà décrit renfermait la même batterie voltaïque; celle-ci communiquait au dehors avec une boussole de tangentes et un rhéostat formé avec le même fil de platine de 0,2267 de millimètre de diamètre, qui m'avait déjà servi pour mes précédentes expériences.

» Les résultats de chaque expérience ont été calculés pour une même

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome XLVI (29 mars 1858), page 658.

quantité d'action chimique, celle qui donne naissance à 1 gramme d'hydrogène et produit 18680 unités de chaleur. Ils sont consignés dans le tableau que l'on trouvera plus bas.

» Dans les séries d'expériences A et C du tableau et dans la série B, dont je ne fais connaître ici qu'un seul résultat, l'eau acidulée de la pile était renouvelée à chaque opération. Cette eau acidulée, dont le volume était constant et de 450^{cc}, renfermait 52^{gr},65 d'acide sulfurique monohydraté pour la série A, 26^{gr},32 pour la série B, et enfin 13^{gr},16 pour la série C. Dans la série D, pour laquelle j'indique seulement quelques résultats, l'eau acidulée, employée sous le même volume et renfermant 52^{gr},65 d'acide sulfurique monohydraté comme dans la série A, n'était renouvelée qu'après un grand nombre d'expériences; elle allait donc en s'affaiblissant en acide et en s'enrichissant d'une quantité équivalente de sulfate de zinc. Le premier résultat, inscrit dans cette dernière série, est donné par une expérience faite lorsque la pile avait déjà perdu une partie de son acide, remplacé par un poids équivalent de sulfate de zinc. Les résultats qui viennent à la suite, dans la même série, proviennent d'expériences dans lesquelles le liquide de la pile s'affaiblissait en acide sulfurique libre, à mesure qu'il se chargeait de plus en plus de sulfate de zinc.

» R désigne comme d'habitude la résistance dans la pile, déduite de la formule connue $R = \frac{rt}{T - t}$.

» T et t représentent les tangentes des déviations déterminées avec la boussole de tangentes de M. Pouillet.

» r est la résistance hors de la pile, évaluée comme pour R en longueur de fil de platine du diamètre indiqué; on y a compris la résistance de la boussole et des fils qui s'y rendent.

» La première colonne du tableau contient les quantités de chaleur fournies directement par le calorimètre. La deuxième colonne comprend les nombres complémentaires des 18680 unités qui représentent la quantité de chaleur fournie par la pile en l'absence de résistances extérieures au calorimètre. La troisième colonne comprend la chaleur provenant de la résistance totale du circuit ou $R + r$. La quatrième colonne comprend les différences entre les nombres de la colonne précédente et le nombre 18680. Ces nombres sont complémentaires de ceux qui sont inscrits à la colonne précédente pour former 18680; ils représentent une nouvelle résistance désignée par ρ, à laquelle il faut avoir recours pour expliquer la perte notable de chaleur que l'on constate, en n'ayant égard qu'à la résistance du circuit.

Cette résistance, qui fournit le complément pour arriver à l'égalité entre le travail résistant et le travail moteur, ne figurait pas parmi les résistances déterminées dans les travaux antérieurs, par suite de l'absence de méthodes propres à en signaler l'existence. La cinquième colonne donne les intensités qui sont proportionnelles aux tangentes des déviations. La sixième et dernière colonne exprime les durées des opérations.

	RÉSISTANCES.	CHALEUR donnée par le calorimètre	CHALEUR hors du calorimètre (calculée).	CHALEUR totale du circuit $R + r$.	VALEURS de ρ.	TANGENTES des déviations	DURÉE en minutes.
Série A. $R = 36^{mm}$. Acide $= 52^{gr},65$.	(1) Pile seule	18680	»	»	»	»	»
	(2) Boussole et fils 14^{mm}	14582	4098	14635	4045	2,7475	22
	(3) $r = 1000^{mm}$	5045	13635	14126	4554	0,1318	328
	(4) $r = 2000^{mm}$	4235	14445	14705	3975	0,0743	582
	(5) $r = 4000^{mm}$	3671	15009	15144	3536	0,0375	1082
	(6) $r = 6000^{mm}$	3297	15383	15475	3205	0,0262	1542
Série B. $R = 54^{mm}$. Acide $= 26^{gr},32$.	(7) $r = 1000^{mm}$	5855	12825	13338	5342	0,1236	355
Série C. $R = 70^{mm}$. Acide $= 13^{gr},16$.	(8) $r = 1000^{mm}$	6980	11700	12519	6161	0,1157	375
	(9) $r = 2000^{mm}$	6403	12277	12707	5973	0,0635	664
	(10) $r = 4000^{mm}$	5807	12873	13098	5582	0,0332	1242
Série D. Acide variable.	(11) $R = 50^{mm}$, $r = 4000^{mm}$	4331	14349	14528	4152	0,0384	1115
	(12) $R = 62^{mm}$, $r = 4000^{mm}$	4651	14029	14246	4434	0,0375	1156
	(13) $R = 106^{mm}$, $r = 4000^{mm}$	6685	11995	12312	6468	0,0322	1256
	(14) $R = 106^{mm}$, $r = 1000^{mm}$	8410	10270	11359	7321	0,1204	374

» Il résulte de l'examen de ce tableau que :

» I. Toutes conditions étant égales d'ailleurs, la chaleur provenant de la totalité du circuit varie peu, quelle que soit la longueur. Par suite, la chaleur qui correspond à la résistance que j'ai désignée par ρ devra elle-même peu varier (1).

» II. Lorsque la nature du liquide varie, la valeur de R n'est plus la même, ainsi que celle de la résistance exprimée par ρ, et pour chaque liquide différent on peut établir une série analogue à la série A : c'est ce qui ressort de l'inspection des nombres de la série C.

» III. Suivant sa nature, le liquide de la pile possède donc une conductibilité physique plus ou moins grande. En effet, les éléments métalliques du couple ou de la batterie voltaïque restant les mêmes, la différence entre deux valeurs de R doit être attribuée exclusivement à la différence de nature des liquides employés.

» IV. La faible augmentation de la valeur de R ne peut nullement expliquer la valeur croissante de ρ, et l'on est conduit forcément à admettre que, dans le liquide de la pile, il existe deux ordres de résistances : *résistance physique* à la conductibilité électrique d'une part, et, d'autre part, *résistance* probablement due à l'*électrolyse*, distinction déjà établie par d'autres physiciens, quoique dans un sens différent. C'est cette dernière résistance que j'ai appelée ρ.

» V. L'inspection du tableau indique, mais sur une échelle encore trop restreinte, l'influence que la nature du liquide de la pile exerce sur les deux ordres de résistances dont il vient d'être question. Nous voyons notamment les valeurs de R et ρ différer notablement dans les expériences 7 de la série B et 14 de la série D. Pour ces deux expériences, le liquide de la pile renfermait sous le même volume la même quantité d'acide sulfurique libre; mais, pour l'expérience 14, le liquide contenait en outre une quantité de sulfate de zinc chimiquement équivalente à la quantité d'acide sulfurique libre.

» Cette partie de mes recherches sur la pile se lie essentiellement à l'étude des machines électro-magnétiques; car toutes les circonstances qui agissent pour augmenter la valeur de R et de ρ doivent aussi déterminer un accroissement de résistances passives et, par suite, une perte d'effet utile. »

(1) Quoique faible, l'accroissement de la chaleur donnée par le circuit en raison de la longueur du fil ne peut pas être méconnu.

M. **Dujardin**, à l'occasion de l'incendie récent d'un navire à vapeur, le navire *l'Austria*, rappelle que dès 1837 il avait proposé *l'emploi de la vapeur d'eau pour éteindre les incendies naissants*. Depuis cette époque, le moyen proposé n'a pu être employé utilement dans diverses circonstances où l'on avait des générateurs de vapeur à portée du point où le feu éclatait; il est probable qu'il eût été employé dans quelques-uns de ces cas, s'il avait été recommandé au public par l'approbation des savants. C'est pour lui donner cette sanction que M. Dujardin prie l'Académie de vouloir bien soumettre la question au jugement d'une Commission.

MM. Pouillet, Morin et Combes sont invités à prendre connaissance de la Lettre de M. Dujardin et à en faire, s'il y a lieu, le sujet d'un Rapport.

M. **Salleron** adresse une Note relative au défaut d'uniformité des *alcoomètres* signalé dans une Lettre récente de M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce comme une source de graves inconvénients pour le commerce des spiritueux. L'auteur croit que ce défaut d'uniformité tient surtout à une cause qu'il indique et qui sera appréciée par la Commission que l'Académie a chargée de s'occuper de cette question.

(Renvoi à MM. les Commissaires désignés dans la précédente séance : MM. Chevreul, Pouillet, Despretz, Fremy.)

M. **Haut-Saintamour** envoie un supplément à ses précédentes communications « sur la véritable cause des phénomènes barométriques ».

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà désignés : MM. Pouillet, Babinet.)

La séance est levée à 4 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 11 octobre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Esquisse géognostique des Pyrénées de la Haute-Garonne, prodrome d'une carte géologique et d'une description de ce département; par M. A. Leymerie. Toulouse, 1858; br. in-8°.

Manuel théorique et pratique de l'application de la méthode des moindres carrés au calcul des observations; par M. Élie Ritter. Paris, 1858; br. in-8°.

Plantæ Javanicæ nec non ex insulis finitmis et etiam e Japonia quædam oriundæ, a Jac. Dion. CHOISY, professore genevensi. Genevæ, 1858; br. in-8°.

Travaux de l'Académie impériale de Reims. Années 1856-1857; t. XXV et XXVI; in-8°.

Charts... *Cartes et livres publiés ou corrigés par le bureau hydrographique d'août* 1857 *à août* 1858 (envoi de l'Amirauté annoncé dans la séance du 23 août 1858.) 80 cartes et 15 livres ou brochures (instructions nautiques, phares, marées,... etc.).

On the... *Sur la quantité de chaleur développée par l'eau rapidement agitée; par* M. G. RENNIE; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

The north american... *Revue médico-chirurgicale de l'Amérique du Nord, publiée par* MM. GROSS et RICHARDSON; vol. II, n° 4, juillet 1858; in-8°.

Transactions... *Transactions de la Société d'Agriculture de l'État de New-York;* vol. XVI, année 1856. Albany, 1856; in-8°.

First... *Premier et second rapport sur les insectes utiles et les insectes nuisibles de l'État de New-York; par* M. Asa FITCH, entomologiste de la Société d'Agriculture de l'État de New-York. Albany, 1856; in-8°.

Ces deux ouvrages sont transmis au nom de la Société par M. A. Vattemare.

Galvanotherapie... *Galvanothérapie des maladies des nerfs et des muscles; par* M. R. REMAK. Berlin, 1858; 1 vol. in-8°.

ERRATA.

(Séance du 13 septembre 1858.)

Page 434, avant-dernière ligne, *au lieu de* Raobe, *lisez* Raabe, et *au lieu de* $\int_0^\delta$, *lisez* $\int_0^p$.

Page 435, ligne 11, *au lieu de* $\int_0^\alpha$, *lisez* $\int_0^\infty$.

(Séance du 4 octobre 1858.)

Page 546, ligne 10, *au lieu de* l et l' et k, *lisez* l, l' et k.

Page 549, ligne 2, *au lieu de* coefficient x^k, *lisez* coefficient de x^k.

» ligne 4 en remontant, *au lieu de* $(\Gamma 2l + 1)$, *lisez* $\Gamma(2l+1)$.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 OCTOBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Remarques de* **M. Biot** *à l'occasion du* Compte rendu *de la dernière séance.*

« Les intéressantes observations que M. Chacornac vient de communiquer à l'Académie sur la comète de M. Donati, particulièrement la curieuse remarque qu'il a faite d'enveloppes lumineuses, distantes entre elles, qui se sont formées successivement autour de la nébulosité centrale, ont rappelé à ma mémoire que des phénomènes d'une nature toute semblable ont été vus sur la grande comète de 1811, par Olbers et le I[er] Herschel, qui les ont tous deux soigneusement suivis, étudiés, mesurés et décrits avec beaucoup de détails. J'ai eu l'occasion de rassembler tous les résultats de leurs observations sur ces particularités singulières, et d'en établir comparativement, d'après eux, les conséquences physiques, dans deux articles qui ont été insérés au volume du *Journal des Savants*, de l'année 1831, pages 612 et 652 (1). J'ai pensé que la mention de ce travail ne serait pas, en ce moment, inopportune; car les études déjà faites par les deux grands

(1) Les figures qui se rapportent à ce sujet, se trouvent dans le volume de l'année suivante, 1832, p. 65, après un article sur les nébuleuses stellaires qui fait suite à ceux-là.

astronomes que j'ai nommés, viendront utilement en aide à M. Chacornac pour discuter les phénomènes analogues que la comète de M. Donati lui a présentés.

» On m'a adressé, ce matin, un fragment de journal imprimé aux États-Unis d'Amérique, où M. Mitchell, astronome attaché à l'observatoire de Cincinnati, rend compte des singulières apparences qu'il a remarquées dans la comète de M. Donati, en l'étudiant avec le grand réfracteur de cet établissement et des grossissements variés, depuis 100 jusqu'à 500 diamètres. Il y mentionne aussi la formation d'enveloppes annulaires, mais avec moins de détails qu'on n'en trouve dans la communication de M. Chacornac. Sans doute, des études du même genre auront été faites aussi en Angleterre, en Allemagne, en Russie, et elles pourront vraisemblablement se continuer encore pendant quelque temps dans l'hémisphère autral, où la comète se présentera dans un état d'évolution plus avancé. Les résultats de cet heureux concours étant rapprochés les uns des autres, et comparés à ceux qui avaient été déjà si bien constatés par Herschel et Olbers sur la comète de 1811, pourront fournir d'importantes lumières sur la constitution physique des agglomérations cométaires, qui est encore si mystérieuse aujourd'hui pour nous. »

MÉMOIRES LUS.

ANATOMIE VÉGÉTALE. — *Des vésicules colorées ou chromulifères;* *par* **M. A. Trécul.** (Extrait.) (1)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Brongniart, Decaisne, Montagne.)

« La chlorophylle me paraît toujours en dissolution soit dans le protoplasme plus ou moins dense qui remplit complétement les jeunes cellules et qui se répartit à leur pourtour quand elles viennent à grandir (épiderme de l'embryon des Phaséolées, etc.), soit dans les petites masses isolées ou confluentes qui naissent de cette couche protoplasmique étendue sur la face interne de la membrane utriculaire. Plus rarement, c'est autour du

(1) M. Nägeli a bien décrit la vésicule verte, mais il ne consacre qu'une ligne à la vésicule rouge, et il nomme seulement les vésicules jaune et bleue, qui ne lui sont pas suffisamment connues, dit-il; il ne parle pas du tout de la vésicule rose ou violette. (Note de l'auteur.)

nucléus seulement que naît la chlorophylle, d'où elle se répand ensuite dans la cellule. Quand elle semble finement *granuleuse*, c'est qu'elle enveloppe des grains d'une extrême ténuité, qui apparaissent blancs aussitôt qu'ils ont acquis un certain volume, ou bien quand le protoplasme qui la contient se dispose en petits amas déprimés ou globuleux que l'on appelle *grains de chlorophylle*. Ce sont ces grains qui ont été l'objet de recherches et de discussions si nombreuses ayant pour but de déterminer s'ils sont ou non revêtus d'une membrane. Je les ai aussi très-souvent étudiés, et j'avoue que dans un grand nombre de cas il m'a été impossible d'y découvrir un tégument; souvent même on les voit se délayer dans l'eau aussitôt qu'ils sont placés dans ce liquide, sans qu'il apparaisse rien qui indique l'existence d'une pellicule, si mince qu'elle puisse être; mais dans une multitude d'autres cas il en existe une assurément (*Eryngium maritimum, Æschinanthus javanicus, Pleurothallis circumplexus, etc.*). Chez les plantes mêmes qui la présentent, il faut encore avoir égard à l'âge des organes que l'on examine, car telle feuille qui à une certaine époque offre des vésicules à membrane notablement épaisse, ne m'en a plus montré que de douteuses à une autre période de sa végétation. A cause de cela, je ne citerai pas de nombreux exemples; mais je suis persuadé que quiconque étudiera avec attention se convaincra aisément de l'existence d'une membrane autour de beaucoup de grains de chlorophylle; et s'il fait usage de l'iode et de l'acide sulfurique, il en découvrira quelquefois là où il n'en avait pas vu par l'observation directe.

» L'existence d'une membrane est souvent évidente dans certains grains de chlorophylle qui renferment un ou plusieurs grains d'amidon (fruits du *Lycopersicum esculentum, Atropa belladona, Solanum ferrugineum, etc.*), surtout au moment où la chlorophylle, en se résorbant, laisse libre un espace assez considérable entre les grains de fécule et la membrane. Cette disposition s'observe très-bien dans les jeunes bulbes du *Phajus grandiflorus*. Autour de l'amidon des fruits du *Solanum tuberosum* ces vésicules acquièrent jusqu'à 0,03 de millimètre, c'est-à-dire la dimension d'une assez grande cellule.

» Pendant la maturation de quelques baies, la vésicule chlorophyllienne prend des dimensions assez considérables, soit dans l'intérieur des cellules, soit dans le liquide épanché par la résorption des cellules mères. Dans cette circonstance on trouve tous les intermédiaires entre des cellules de 0,04 de millimètre et les vésicules de 0,002 à 0,003 de millimètre. Le fruit du *Solanum nigrum* est assez favorable pour cette observation. On peut

y apercevoir, dans de jeunes cellules qui ne paraissent être que des vésicules agrandies, des vésicules vertes nettement dessinées et qui contiennent des grains de même couleur ayant eux-mêmes quelquefois la dimension des grains de chlorophylle ordinaires.

» Les membranes des vésicules d'une autre teinte que la verte sont souvent aussi très-faciles à découvrir.

» Dans les fruits des *Lonicera etrusca, caprifolium, Lycium vulgare, Capsicum bicolor, Rosa, Arum italicum, vulgare, Asparagus officinalis, Solanum dulcamara, Lycopersicum esculentum, Pyrus aucuparia, americana, etc.*, sont de très-élégantes vésicules rouges. Quand les fruits commencent à prendre cette couleur, elle est due au changement de teinte des vésicules vertes (*Rosa rubiginosa, Asparagus officinalis, Chamædorea Sartorii, etc.*); mais plus tard les vésicules naissent rouges dans le protoplasme périphérique des jeunes cellules. Dans la baie du *Solanum dulcamara*, la membrane vésiculaire, incolore comme celle d'une petite utricule, enserre des granules rouges assez nombreux. Il en est de même dans l'*Arum*, l'*Asparagus*, le pédoncule du *Chamædorea Sartorii*, etc., avant la résorption de cette membrane qui met les granules en liberté.

» On trouve d'autres modifications dans les vésicules des *Lonicera etrusca, caprifolium, Lycium vulgare, Capsicum pseudocapsicum, etc.*, où le protoplasme coloré est réparti autour de la cavité vésiculaire en une couche tantôt d'égale épaisseur, tantôt amincie ou nulle sur un point ou sur deux points opposés de la membrane incolore. Cette couche colorée est souvent si nettement limitée à l'intérieur, qu'il semble y avoir une pellicule comme à l'extérieur. Quand ces vésicules sont arrivées à leur complet développement, la membrane se rompt au point resté mince et incolore; elle se dresse peu à peu, et l'on alors des corps fusiformes plus ou moins grêles, qui présentent quelquefois des granules dans leur intérieur, en sorte qu'ils constituent eux-mêmes des vésicules fusiformes. Cette structure vésiculaire se voit surtout parfaitement dans le fruit du *Capsicum pseudocapsicum*. Il se fait deux vésicules semblables dans la vésicule mère, quand celle-ci est amincie sur deux points opposés.

» Toutes les vésicules fusiformes n'ont pas cette origine. Il en est qui présentent cet aspect parce qu'elles s'arrêtent en quelque sorte dans leur accroissement; elles conservent la forme de grain d'orge ou d'avoine qu'elles reçoivent en naissant sur la face interne de la membrane cellulaire. C'est ce qui paraît avoir lieu dans les *Pyrus americana, aucuparia,* dont au reste je n'ai pas eu l'occasion d'étudier les fruits suffisamment jeunes.

» Je n'ai point pour but de décrire toutes les variétés de teintes que l'on peut observer dans les vésicules. C'est à un œil plus exercé que le mien qu'il appartient de le faire. Aussi, quand je parle du rouge, c'est le rouge de Mars, le vermillon et l'orange foncé que je signale. Il en sera de même du jaune. Par jaune, j'entends l'orangé clair aussi bien que le jaune citron et le jaune serin le plus léger.

» Les vésicules jaunes sont aussi très-remarquables, mais elles sont généralement petites, et quelquefois même elles ne constituent que des granules qui s'étendent dans l'eau et montrent alors leur nature vésiculaire. Cependant il en est d'assez grandes dans le calice de l'Alkékenge, dans le fruit du *Solanum Berterii,* dans la corolle du *Rondeletia speciosa.* Elles diminuent graduellement de grandeur dans la corolle des plantes suivantes : *Helenium autumnale, Tagetes erecta, Taraxacum dens leonis, Helianthus annuus, Siphocampilus manettiæflorus.* Pour bien voir les vésicules des fleurs jaunes des Composées, il faut les examiner dans les cellules du bord de la préparation, où ces cellules ne sont pas superposées; car lorsqu'il y en a plusieurs les unes sur les autres, on ne distingue qu'une masse jaune granuleuse.

» La vésicule rose est particulièrement intéressante, en ce qu'elle nous fournit un bel exemple de la transition des vésicules aux cellules. En effet, les matières colorantes rose, violette, etc., remplissent ordinairement les cellules qui les contiennent. Cependant on trouve quelquefois la couleur rose dans des vésicules éparses parmi les grains de chlorophylle ou autres vésicules. Ainsi, dans les feuilles du *Lepanthes cochlearifolia,* à côté de cellules pleines d'un liquide rose sont d'autres cellules remplies de grains verts, parmi lesquels il y a souvent une, parfois deux vésicules roses de même dimension que ces grains verts (au liquide rose succède un groupe de cristaux dans cette vésicule). Mais les vésicules roses les plus remarquables m'ont été offertes par le fruit du *Solanum nigrum.* L'étude de ce fruit est si importante au point de vue des vésicules, qu'elle mériterait de faire l'objet d'une communication spéciale, car il n'en renferme pas moins de six sortes quand il est devenu pulpeux, sans compter l'amidon. La vésicule rose y est souvent contenue dans la vésicule pseudo-nucléaire si singulière que j'ai décrite dans la dernière séance. Dans l'intérieur de cette vésicule ou dans de très-jeunes cellules j'ai trouvé quelquefois plusieurs vésicules roses qui n'avaient pas plus de 0,002 à 0,003 de millimètre. Ces vésicules roses peuvent s'étendre tellement, que j'en ai observé qui avaient 0,15 de millimètre de diamètre et qui étaient encore renfermées dans les cellules mères. Celles-ci contenaient en outre de nombreuses vésicules vertes et roses

très-petites. Dans une de ces cellules j'ai compté une centaine de ces vésicules.

» La matière colorante rose naît dans le fruit du *Solanum nigrum* aux approches de la maturité. Quand celle-ci est arrivée, le liquide rose disparaît et est remplacé par de très-petits granules bleus. Il en est de même dans le fruit du *Solanum guineense,* dans le pédoncule du *Podocarpus sinensis*, dans quelques cellules du fruit de la belladone, etc. Le nucléus prend une teinte bleu foncé dans les *Solanum nigrum* et *guineense*. Dans cette dernière plante, le nucléus est quelquefois déjà bleu quand la cellule qui le contient est encore incolore. Mais les cellules du fruit de la belladone ne renferment pas seulement des granules bleus ; quelques-unes d'elles ont de belles vésicules bleues qui sont dues au changement de couleur des vésicules vertes, auxquelles on les trouve très-souvent mêlées. La chromule bleue y est un peu grumeleuse, comme l'était le protoplasme vert.

» J'arrive enfin à une vésicule bleue qui n'offre pas moins d'intérêt que la vésicule rose du *Solanum nigrum*. Elle naît parmi les grains verts amylacés du fruit du *Solanum guineense*. Elle est assez petite au début, de 0,002 à 0,005 de millimètre. A cette époque, sa couleur est souvent rose violacé, et sa forme globuleuse ou elliptique ; mais elle se renfle bientôt sur un point, puis sur deux. Elle consiste alors en une vésicule double ou triple. Son accroissement ne s'arrête pas là. Chacune de ses parties se renfle à son tour et produit de nouvelles générations, qui en donnent ainsi successivement plusieurs autres, de manière que la vésicule ainsi composée atteint jusqu'à 0,06 de millimètre de diamètre. Elle est d'un très-beau bleu, sa forme est très-irrégulière et son contenu est homogène. Il n'y a ordinairement qu'une telle vésicule dans chaque cellule ; mais il n'y en a pas dans toutes les utricules. Leur existence est indépendante de celle du nucléus, qui y existe simultanément et prend fréquemment une belle teinte rose ou bleue. »

CHIRURGIE. — *D'une nouvelle méthode de traitement de l'angine couenneuse ; par* **M. Bouchut**. (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Andral, Rayer.)

« L'épidémie si meurtrière d'angine couenneuse et de croup qui depuis trois ans exerce ses ravages sur la population de Paris et d'un grand nombre de départements a mis à néant la plupart des ressources thérapeutiques inconsidérément vantées par quelques médecins. Le tartre stibié, le chlo-

rate de potasse et le bicarbonate de soude à l'intérieur sont aujourd'hui frappés de discrédit, et, sauf les cautérisations de nitrate d'argent et d'acide chlorhydrique que beaucoup de médecins abandonnent en raison de leur insuffisance, il ne reste plus que les applications de glycérine, les lotions et les insufflations alcalines pour combattre cette cruelle maladie. Il serait bien désirable d'ajouter à ces moyens d'une efficacité douteuse quelque autre ressource sur laquelle on pût compter davantage, et c'est dans ce but que j'ai eu l'idée de recourir à une nouvelle méthode de traitement : à l'amputation des amygdales dès le début de la maladie.

» Les dangers de l'angine couenneuse sont, comme on le sait :

» 1°. La suffocation par le gonflement des amygdales;

» 2°. L'extension de la maladie au larynx, de manière à former le croup;

» 3°. La généralisation du mal et l'infection de l'organisme par des productions couenneuses multiples.

» Deux de ces terminaisons peuvent être conjurées par cette opération, si on l'emploie à propos, dès l'apparition de la pellicule membraneuse des amygdales. Ce sont les deux premières. Quant à la troisième, elle est évidemment au-dessus de toutes les ressources de la science, puisque nous ne connaissons pas l'agent spécifique des maladies couenneuses.

» L'amputation des amygdales me paraît appelée à rendre de grands services dans le traitement de l'angine couenneuse encore limitée aux amygdales. Si j'en puis juger par quatre opérations suivies de succès, c'est un moyen expéditif de guérison radicale infiniment supérieur à tous les modes de traitement employés jusqu'ici; c'est de plus un moyen préventif du croup. Son exécution est facile, et le tonsillotome de M. Mathieu doit le rendre usuel. Il n'a pas d'inconvénients, et ceux qu'on pourrait craindre par avance, tels que l'hémorragie ou la reproduction des fausses membranes sur la surface coupée des amygdales, ne se sont pas encore montrés. Je ne lui connais que des avantages, dont le plus faible suffirait pour lui servir de recommandation. En effet, la petite saignée locale qui suit l'amputation, l'enlèvement de deux grosses amygdales recouvrant l'ouverture supérieure du larynx, et enfin l'ablation du germe diphtéritique sans répullulation consécutive, me paraissent dignes de fixer l'attention des médecins. Désarmés que nous sommes encore contre cette maladie envahissante qui fait de si cruels ravages dans la population, c'est une nouvelle ressource qui n'est pas à dédaigner.

» Quatre fois déjà, je le répète, j'ai amputé les amygdales au début de

l'angine couenneuse, et mes malades ont tous guéri, sans accident lié à l'opération. Ils se sont sauvés guéris, du même coup, de leur angine aiguë et de cette hypertrophie chronique des amygdales, l'occasion de tant d'accidents chez les enfants, et pour laquelle on est souvent obligé de faire cette opération.

» Il résulte de ces faits :

» 1°. Que l'angine couenneuse est une maladie d'abord locale, mais susceptible de se généraliser en infectant l'organisme ;

» 2°. Qu'elle peut être arrêtée à son début dans sa marche progressive, envahissante, par l'ablation des amygdales, et que cette méthode constitue un excellent moyen préventif du croup ;

» 3°. Que l'amputation des amygdales dans l'angine couenneuse est absolument nécessaire, lorsque ces glandes sont assez fortement tuméfiées, pour faire obstacle à l'hématose, et lorsque le murmure vésiculaire respiratoire, extrêmement affaibli, se fait à peine entendre ;

» 4°. Qu'il n'y a pas lieu de craindre la reproduction des fausses membranes sur la plaie des amygdales et que la nature du mal ne contre-indique point l'opération ;

» 5°. Que cette opération n'amène pas d'hémorragie et qu'elle produit une petite saignée dont les résultats sont plus avantageux que nuisibles ;

» 6°. Que la plaie des amygdales se guérit dans ce cas, comme dans toute autre circonstance, à la manière de plaies simples et après une suppuration de quelques jours ;

» 7°. Que, pour réussir, ce moyen ne doit être employé que dans le cas où l'angine couenneuse existe seule et sans complication de fausses membranes du larynx. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur les papilles de la langue ; par* **M. Beau.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Flourens, Andral, Jobert de Lamballe.)

« Les papilles linguales doivent être distinguées en deux ordres essentiellement différents quant à la structure : les unes sont constituées uniquement par l'épiderme, ou mieux par l'épithélium de la membrane muqueuse de la langue, tandis que les autres font corps avec le chorion de cette membrane. Nous appellerons tout naturellement les premières papilles *épithéliales* ou *inorganiques :* le nom de papilles coniques, par lequel on les a quelquefois désignées, est peu convenable, leur forme étant sou-

vent tout autre que conoïde; les secondes, que nous nommons papilles *muqueuses* ou *organiques*, affectent deux formes différentes, qui les ont fait distinguer en papilles caliciformes et en papilles fongiformes.

» Les papilles muqueuses ou organiques sont seules chargées des fonctions de sensibilité. Les caliciformes le sont à un plus haut degré que les fongiformes, parce qu'elles sont constituées par un développement plus considérable de la membrane sentante. Quant aux papilles épithéliales ou inorganiques, ce ne sont pas de vraies papilles dans l'acception traditionnelle du mot. Elles ne sont pas sensibles, comme le prouve l'expérience, puisque chez les individus où elles présentent un grand développement on peut les couper avec des ciseaux sans qu'il en résulte de douleur; néanmoins elles servent à la gustation en faisant l'office d'une houppe qui retient les liquides par imbibition et qui prolonge leur contact avec les papilles vraies disséminées sous le gazon épithélial.

» Les papilles inorganiques ont, chez certains animaux, des fonctions mécaniques d'un autre genre que chez l'homme. C'est ainsi que, dans l'espèce bovine, elles sont transformées en pointes plus ou moins rigides qui permettent à la langue de saisir et de couper l'herbe. Chez le chat, elles donnent également à la langue une surface dure et hérissée qui empêche la proie encore vivante de s'échapper.

» Ce qui prouve que chez l'homme les papilles épithéliales retiennent par imbibition les substances liquides, c'est que si ces substances sont colorées comme du suc de mûre, du vin, etc., on voit immédiatement la houppe des appendices épithéliaux se charger de couleur comme un pinceau.

» Les papilles épithéliales s'imbibent aussi des liquides sécrétés ou excrétés dans la bouche, tels que le mucus et la salive; et quand ces liquides deviennent plus épais ou plus consistants, comme cela peut arriver, dans les maladies, pendant le sommeil, etc.; ces liquides adhèrent aux myriades de filaments qui constituent les papilles épithéliales, de manière à former ce qu'on appelle les enduits de la langue. Il suffit même de parler d'une manière continue pendant une demi-heure ou une heure, pour qu'il se forme un enduit blanchâtre sur la langue : les liquides de la bouche, battus par les mouvements incessants de la langue et des lèvres, deviennent mousseux et adhèrent à la houppe des papilles épithéliales, exactement comme cela a lieu pour un pinceau à barbe quand on l'agite en tous sens après l'avoir imbibé d'eau de savon.

» L'enduit de la langue, par conséquent, suppose toujours l'existence des

papilles épithéliales, qui en sont comme le canevas. Aussi n'observe-t-on jamais d'enduit sur les bords ou à la face inférieure de la langue, parce que ces parties sont dépourvues de gazon épithélial. De même on n'observe jamais d'enduit, lorsque la langue est dépouillée de ses papilles épithéliales, comme cela arrive dans la scarlatine, dans les glossites érythémateuses, et dans certains cas de fièvre typhoïde. Quelquefois les papilles épithéliales ne manquent que par plaques; l'enduit manque aussi dans les mêmes points; cela se voit particulièrement dans la fièvre typhoïde. »

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur les osselets de l'oreille et sur la membrane du tympan; par* **M. Bonnafont.**

(Commissaires, MM. Flourens, Cagniard de Latour, Cl. Bernard.)

« Des faits discutés dans ce Mémoire et des expériences qui y sont rapportées, je me crois, dit l'auteur en énonçant son résumé final, autorisé à conclure :

» 1°. Que la membrane du tympan, au lieu de simples mouvements généraux de tension et de relâchement, éprouve des tensions et des relâchements partiels, sous l'influence des muscles pétro-malléal et pyramido-stapéal;

» 2°. Que ces deux muscles constituent les seules puissances actives des mouvements du tympan et de la chaîne des osselets, mais qu'ils sont antagonistes quant à la partie de la membrane qu'ils tendent séparément;

» 3°. Que cette membrane peut bien vibrer sous l'influence des sons qui viennent la frapper, mais qu'elle ne peut les transmettre aux parties les plus profondes de l'oreille sans subir des degrés de tension ou de relâchement par l'action de ces muscles;

» 4°. Que bien que l'intégrité du tympan ne soit pas absolument nécessaire à l'audition simple, sa lésion entraîne toujours une aberration dans la perception des sons;

» 5°. Que dans les perforations de sa partie inférieure, l'oreille est moins accessible aux notes graves, tandis que le contraire s'observe pour les tons aigus, dans les mêmes lésions de la partie postérieure;

» 6°. Que les osselets de l'oreille moyenne ne sont pas absolument indispensables au mécanisme de l'ouïe, pourvu toutefois que l'étrier seul soit resté intact et à sa place;

» 7°. Que la chute de l'étrier, en livrant passage aux liquides contenus dans le vestibule et le labyrinthe, entraîne toujours la surdité et avec une

rapidité qui est en rapport avec celle que le liquide a mise à s'écouler (cette conclusion est entièrement conforme à celles que M. Flourens a déduites de ses expériences sur les oiseaux);

» 8°. Que, dans ce cas, si l'oreille a conservé un peu d'audition, elle pourra bien être sensible au moindre bruit, mais elle aura perdu toute aptitude à recevoir l'impression simultanée de plusieurs sons;

» 9°. Que les conditions nécessaires à une bonne oreille musicale doivent résider (abstraction faite de l'intelligence) dans un accord parfait entre l'articulation malléo-tympanale d'une part, la membrane du tympan et ses muscles moteurs de l'autre;

» 10°. Que les examens faits sur plusieurs chanteurs émérites m'ont démontré que le tympan était chez eux disposé de manière à recevoir également et directement les sons sur toute sa surface;

» 11°. Que la direction oblique et très-inclinée de cette membrane, par rapport à l'axe du conduit auditif, constitue une disposition vicieuse qui, en affaiblissant l'ouïe, rend l'oreille très-rebelle à certains sons. »

M. Guérin-Méneville met sous les yeux de l'Académie quelques individus vivants du *ver à soie du chêne* et un *papillon* récemment éclos.

« Ces vers à soie et ce papillon proviennent, dit M. Guérin, d'un troisième envoi de cocons vivants fait par M. Perrottet. La majeure partie de ces cocons a été confiée à M. Chavannes, délégué de la Société d'Acclimatation à Lausanne, et quelques-uns seulement ont été conservés à Paris. Tous ceux de Lausanne ont donné leurs papillons, mais il n'y a eu que deux couples éclos assez simultanément pour que l'on ait pu obtenir la fécondation des deux femelles. La ponte de l'une (200 œufs environ) a donné des chenilles qui sont élevées à Lausanne. Celle de l'autre a été envoyée à Paris, et j'ai été chargé par M. le président de la Société d'Acclimatation d'en offrir la moitié à S. A. I. le prince Napoléon qui fait élever en Algérie les vers qui en proviennent. Le reste, quatre-vingts vers à soie environ, est élevé à Paris et prospère, malgré l'époque avancée où nous nous trouvons, grâce à des soins exceptionnels. Hier et aujourd'hui, il est sorti des cocons que j'avais conservés ici deux énormes femelles. Comme je n'ai pas de mâles pour les féconder, elles pondront des œufs stériles. Du reste, si elles avaient été fécondées, le produit de leur ponte n'aurait pu donner lieu à une éducation, parce que les feuilles de chêne auraient bientôt manqué. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Geoffroy-Saint-Hilaire présente, au nom de l'auteur *M. Girard de Cailleux,* médecin en chef de l'asile d'aliénés d'Auxerre, une Note sur un *monstre xiphodyme* né dans cette ville le 19 septembre dernier.

En présentant ce Mémoire, qui est accompagné d'une figure, M. Geoffroy fait remarquer que l'auteur s'est borné à une description des parties externes, jugeant que ce cas, qui offre beaucoup d'analogie avec celui de Ritta-Christina sur lequel M. Serres a fait un si remarquable travail, devait, dans l'intérêt de la science, être soumis intact à l'examen du savant anatomiste.

La Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Duméril, Serres et Geoffroy-Saint-Hilaire.

M. E. d'Amico envoie de Palerme une Note sur les effets obtenus dans le poste télégraphique de Palerme d'une batterie de 26 couples montée d'après une nouvelle méthode, et qui fonctionnait depuis 50 jours d'une manière très-satisfaisante, sans exiger d'autre soin que celui de remplacer par de l'eau simple le liquide évaporé. Une Note additionnelle indique une simplification apportée à la pile. M. Amico a envoyé avec la seconde Note un élément de la pile.

(Renvoi à une Commission composée de MM. Becquerel, Pouillet.)

M. de Caligny adresse une Note sur l'application faite en grand par un gouvernement étranger d'un *appareil hydraulique* de son invention.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

M. F. de Lastelle soumet au jugement de l'Académie une Note sur un appareil enregistreur qu'il désigne sous le nom de chrono-barométrographe.

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

M. Leclerc envoie de Fort-Napoléon (Algérie) un supplément à ses observations sur la caprification chez les Kabyles.

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà nommés : MM. Duméril, Milne Edwards, Decaisne.)

M. Eisenmann adresse de Wurzbourg une réclamation de priorité à l'égard de *M. Burdel*, auteur d'un Mémoire sur les causes de l'impaludation mentionné au *Compte rendu* de la séance du 7 juin dernier, et dans lequel le médecin bavarois retrouve des idées qu'il a depuis longtemps émises. M. Eisenmann envoie à l'appui de cette réclamatio unn exemplaire d'un ouvrage qu'il a publié en 1839, à Zurich, et signale les passages de ce livre où il a traité plus particulièrement la question des miasmes, de l'électricité atmosphérique, etc.

Les deux pièces sont renvoyées à l'examen de la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie déjà saisie du travail de M. Burdel et d'une réclamation dont il avait été l'objet de la part de M. Abate (*Compte rendu* de la séance du 23 août 1858).

L'Académie renvoie à l'examen d'une Commission composée de MM. Le Verrier et Faye, deux communications sur les *comètes :* l'une, qui a pour auteur **M. A. Baudrimont** ; l'autre, qui est écrite en allemand, est envoyée de Francfort par **M. Tœplitz**.

CORRESPONDANCE.

M. le Maréchal Vaillant présente, au nom de l'auteur *M. A. de Saint-Quantin*, un ouvrage sur la Guyane française et ses limites vers l'Amazone. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

PHYSIQUE. — *Série de Mémoires sur la statique et la dynamique physico-chimique moléculaire.* (Extrait d'une Lettre de **M. Zantedeschi** à *M. Élie de Beaumont.*)

« J'ai l'honneur de faire hommage à l'Académie d'une série de cinq opuscules sur l'héliographie qui se rapportent aux questions les plus graves qui, de nos jours, aient été soulevées par les savants. Ils ont pour titres :

» 1°. De la préparation du collodion instantanément impressionnable et d'un moyen de lui conserver sa sensibilité primitive;

» 2°. Des différences qui existent entre les effets produits par la lumière et par le calorique sur les chlorures et les iodures d'argent;

» 3°. Des irradiations chimiques et de la nécessité de séparer leur foyer de ceux des irradiations calorifiques et lumineuses pour arriver à la pureté

et à la perfection des épreuves photographiques obtenues avec les iodures d'argent;

» 4°. Des limites de l'impressionnabilité des substances photographiques, de l'influence des surfaces dans les phénomènes photogéniques, de leur nature chimique et des améliorations apportées à l'art héliographique;

» 5°. Sur l'influence du vide et de certains gaz dans les phénomènes chimiques que présentent les iodures d'argent exposés à la lumière solaire.

» J'ai voulu que l'assistant de physique de ma chaire dans l'Université de Padoue (M. Borlinetto) prît part à mes recherches, afin d'éviter tout danger d'incertitude et d'illusion. Si je ne puis aspirer en tous points à la priorité, j'ai du moins la conscience d'avoir uni mes efforts à ceux de tant d'infatigables travailleurs qui honorent la science en France et dans d'autres contrées de l'Europe.

» J'espère que le bienveillant accueil fait par l'Académie à quelques autres de mes études ne sera pas refusé à celles-ci, et ce sera la plus douce récompense des fatigues qu'elles m'ont coûté. »

GÉOLOGIE. — *Sur quelques mines de la Caroline du Nord.* (Extrait d'une Lettre de M. le Dr **Ch.-R. Jackson** à *M. Élie de Beaumont.*) (1)

« Boston, le 15 septembre 1858.

» J'ai visité de nouveau la Caroline du Nord et j'ai examiné la mine de cuivre et d'or de Garduen et la mine d'or de Steel, qui l'une et l'autre se sont trouvées riches et sont maintenant exploitées avec avantage.

» J'ai fait aussi une nouvelle étude de la mine d'or, d'argent et de plomb de Silver-Hill, et j'ai vu que la machine à laver cylindrique (*round cradle*) du pays de Galles s'est trouvée d'un usage plus utile que les tables à secousse de Bradford. Actuellement on nettoie 4000 livres de minerai par jour avec ces machines à laver cylindriques (*cradles*), et ce minerai a une valeur de 500 à 1000 dollars par tonne. Il est juste de dire que les tables de Bradford ont sauvé la mine; mais les machines à laver cylindriques (*cradles*) du pays de Galles, opérant plus rapidement et nettoyant plus de minerai en un jour, ont été d'un emploi plus avantageux. Les travaux de la mine ont pris beaucoup d'extension. Le plomb est coupellé à Staten-Island, dans l'État de New-York, après avoir été écrémé (*skimmed*) par la méthode de Patterson.

» La mine de cuivre de Garduen, dans le comté de Guildford (Caroline

(1) Voir le *Compte rendu* de la séance du 1er février 1858, t. XLVI, p. 254.

du Nord), est exploitée à la fois pour l'or et pour le cuivre. Le gîte est un filon de quartz rempli de pyrites de cuivre d'une grande pureté, et l'or est retiré des salbandes du filon formées de *gossan* qui donnent 80 centièmes d'or pour 100 livres de minerai. Ce gossan est une pyrite décomposée, c'est-à-dire de l'oxyde de fer contenant de l'or natif et mélangé de roche décomposée. La mine appartient à une Compagnie de Baltimore.

» La mine d'or de Steel est un riche filon d'or dans un schiste argileux contenant des veines de quartz et quelques pyrites cuivreuses. Cette mine est située dans le comté de Montgomery (Caroline du Nord), et appartient à MM. James Sloan et autres de Gainsboro, N. C. Le minerai n° 1 donne 15 dollars 26 cents par 100 livres, et la roche ordinaire du filon 32 cents par 100 livres. L'or est associé à un peu de galène et de blende brune. On trouve une forte proportion de minerai n° 1, et la mine donne déjà de grands bénéfices.

» J'ai complété l'exécution de l'engagement que j'avais contracté l'année dernière avec le gouvernement des États-Unis par l'analyse d'un grand nombre de plantes de coton et de sols à coton, ainsi que de maïs, d'ignames, de *chufas* (1), de pommes de terre, etc. Mes résultats seront publiés en octobre prochain dans la partie relative à l'agriculture du Rapport du *Patent-Office* et seront distribués à l'époque de la session du Congrès.

» J'ai contracté un nouvel engagement pour faire une série de recherches exactes et d'analyses de plantes de tabac et de sols à tabac. J'aurai à visiter l'île de Cuba et la Floride pour prendre moi-même les échantillons. »

ASTRONOMIE. — *Seconde série des dessins de* M. Bulard *sur la comète de Donati;* présentée par **M. Faye.**

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie une série de nouveaux dessins que M. Bulard a faits sur la comète de M. Donati, à l'aide d'un télescope à miroir parabolique en verre argenté de M. Foucault. Ces dessins répondent aux 23, 27, 28 septembre, aux 3 et 5 octobre. M. Bulard s'est attaché uni-

---

(1) Le mot *chufa* désigne en espagnol le tubercule du souchet comestible, fort employé dans diverses parties de la péninsule à la préparation d'une sorte d'orgeat. On ne peut affirmer pourtant qu'il ait ce sens dans la Lettre de M. Jackson, attendu que plusieurs des noms transportés de l'ancien dans le nouveau monde ont été appliqués à des objets qui n'ont avec ceux qu'ils désignaient originairement qu'une ressemblance superficielle : c'est ainsi qu'en diverses provinces de l'Amérique du Sud la pomme de terre est appelée *turma,* nom qui, en Espagne, s'appliquait à la truffe.

quement à reproduire avec fidélité tous les détails de la tête de la comète, et, pour ne pas risquer de trop donner à ses impressions particulières, il a consulté sur chaque apparence les personnes qui observaient la comète en même temps que lui et avec le même instrument. Ayant suivi moi-même ses travaux avec intérêt, je puis certifier que les dessins mis sous les yeux de l'Académie reproduisent très-bien la pureté, la perfection que j'ai admirées dans les images fournies par le télescope de M. Foucault. Je suis heureux en même temps de saisir cette occasion de rendre justice aux longs et persévérants efforts de ce savant physicien. Le succès de son invention a dépassé mes espérances, et tout ce que j'ai vu, en fait de comètes, avec les instruments dont j'ai pu disposer jusqu'ici, m'a semblé inférieur. J'ai été frappé surtout de la facilité avec laquelle des personnes étrangères aux observations astronomiques saisissaient, l'œil au télescope, tous les détails de cette belle comète et devançaient même parfois nos remarques les plus délicates.

» Dans les dessins de la première série (1), la nébulosité de la tête de la comète offrait une masse de lumière dépourvue de détails intéressants. Au dernier seulement, le noyau présentait une sorte de phase correspondante à la naissance du secteur obscur qui s'est nettement développé plus tard. La série actuelle paraîtra infiniment plus curieuse, surtout si l'on songe que les dessins reproduisent en petit des phénomènes qui se passaient sur une échelle d'environ 12000 lieues (2).

» A mesure que la comète approchait du périhélie, il s'est formé autour du noyau, du côté du soleil, un secteur lumineux semblable à celui que la comète de Halley présentait à sa dernière apparition en 1835; seulement l'amplitude de ce secteur dépassait de beaucoup la demi-circonférence; s'il n'avait pas perdu de sa netteté aux extrémités, je dirais qu'il avait pour supplément à 360 degrés le secteur obscur dont j'ai déjà parlé. L'arc terminal du secteur lumineux était d'ailleurs fortement aplati dans le sens du rayon vecteur de la comète, et ressemblait passablement à un contour elliptique dont l'aplatissement serait de $\frac{1}{6}$.

» Tels sont les traits principaux du 23 septembre. On les retrouvait plus marqués encore le 27 et le 28 septembre et le 3 octobre : seulement on dis-

(1) *Compte rendu* de la séance du 20 septembre 1858.

(2) D'après MM. Pigorini et Porro, la largeur de la nébulosité vers la tête était de 120 secondes; quant à la queue, elle aurait atteint 35 degrés le 5 octobre dernier. Cette dernière mesure répond à une longueur linéaire de 13 millions de lieues de 4 kilomètres.

tinguait alors dans le secteur lumineux *deux régions séparées* par un mince intervalle obscur, comme si le noyau eût été enveloppé de deux atmosphères concentriques et pareillement aplaties. Signalons enfin, dans tous ces dessins, une troisième enveloppe extérieure beaucoup plus faible et sans limites précises.

» Les dessins de M. Bulard mettent en relief d'autres détails importants. Par exemple, les effluves qui constituaient la queue n'entouraient pas le noyau, à la manière d'une chevelure soutenue en son milieu par un petit support et retombant des deux côtés. Loin de là, ces effluves semblaient se souder latéralement au secteur lumineux qu'ils laissaient un peu en saillie. Intérieurement ils étaient bordés par le secteur obscur. En second lieu, ces secteurs et la queue elle-même n'étaient point disposés symétriquement par rapport à l'axe de la queue ; leur orientation respective a subi des changements tout à fait semblables à ceux que Bessel a signalés pour la comète de Halley. Malheureusement les beaux télescopes de M. Foucault ne sont pas encore munis de micromètres; M. Bulard n'a donc pu mesurer les angles de position, si nécessaires pour relier géométriquement, jour par jour, toutes ces apparences à la direction du rayon vecteur.

» Ces phénomènes ne sont pas particuliers à l'astre de M. Donati; on en retrouve d'analogues dans plusieurs comètes et particulièrement dans celles de 1769, dont les dessins, exécutés par Messier, ont été reproduits dans l'*Astronomie populaire* de M. Arago. Pour faire ressortir cette similitude, M. Faye dessine sur le tableau les croquis géométriques de ces deux comètes, dont l'une, celle de 1769, avait en outre de si singuliers appendices latéraux. Des rapprochements de ce genre laissent espérer qu'on parviendra à discerner enfin des traits constants au milieu de ces phénomènes si compliqués ; mais, on le comprend, ces comparaisons, pour être tout à fait concluantes, doivent porter sur des dessins parfaitement exécutés, et non sur des descriptions verbales ou écrites.

» Lorsqu'on se prive en pareil cas du secours du dessin, on est trop souvent conduit à faire usage d'expressions beaucoup trop précises pour des apparences si vaporeuses, si énigmatiques surtout, ou même à se laisser involontairement guider par des idées préconçues dans le choix de ces expressions. C'est pourquoi M. Faye exprime le vœu que les dessins de la comète de M. Donati soient conservés à la science et publiés le plus tôt possible. »

ASTRONOMIE. — *Note de* **M. Chacornac** *sur la comète de Donati.* (Présentée par *M. Le Verrier.*)

« La septième des enveloppes lumineuses que j'ai observées autour du noyau de la comète était en voie de développement dès le 7 octobre, et j'ai signalé l'aspect remarquable qu'elle a présenté quant à la déformation et à la distribution de sa lumière autour du rayon vecteur passant par le point noir. Un fait non moins intéressant est venu dans la huitième enveloppe confirmer l'observation que j'ai consignée dans le Bulletin de l'Observatoire impérial de Paris du 10 octobre :

» La huitième enveloppe ainsi que la septième n'offraient plus, par rapport au noyau, une excentricité située dans le même sens que celle des enveloppes précédentes.

» Dans les premières enveloppes, jusqu'à la sixième, le petit rayon vecteur se trouvait au sud de l'axe de la queue; dans la septième et huitième il se trouvait dans la position opposée; en sorte que ces dernières se sont développées par le côté nord de leur diamètre perpendiculaire à l'axe de la queue.

» Le 15 octobre, j'ai trouvé, pour la huitième enveloppe, que la somme de ses deux rayons vecteurs perpendiculaires à l'axe de la queue était de 23",99, le plus petit ne mesurant que 6",55.

» L'excentricité avait donc augmenté dans le sens que j'ai signalé dès le 8 octobre pour la septième enveloppe, au point d'être pour la huitième supérieure au double du plus petit rayon vecteur.

» Le 16 octobre, l'excentricité de la huitième enveloppe paraissait encore plus considérable, et lui donnait un aspect de spirale très-prononcé. Mais le peu de hauteur que la comète avait au-dessus de l'horizon n'a pas permis d'effectuer toutes les mesures; cependant voici celles que j'ai prises :

» La somme des deux rayons vecteurs perpendiculaires à l'axe de la queue était de 35",07, et le rayon parallèle à ce même axe mesurait 16",34.

» Du 28 septembre au 16 octobre le plan de polarisation de la lumière de la comète a varié de 90 degrés.

» A cette dernière date, la partie la plus lumineuse du noyau a été trouvée, par suite de 41 mesures photométriques, inférieure en éclat à celui de l'étoile φ d'Ophiuchus, dans la proportion de 825 à 1000. »

PHYSIQUE. — *Sur l'induction électrostatique. Cinquième Lettre de* **M. P. Volpicelli** *à* M. V. Regnault.

« Dans ma quatrième Lettre que vous avez eu la bonté de communiquer à l'Académie (1), j'ai fait connaître six expériences, chacune desquelles avait pour but de démontrer la vérité de la nouvelle théorie indiquée par Melloni (2). La continuation de mes études sur cet intéressant argument m'a fourni de nouveaux faits pour arriver à la même conséquence : permettez-moi de vous les communiquer.

» *Septième expérience.* — Pour démontrer que la divergence des fils électrométriques, pendants librement du sommet de l'induit non isolé, le plus prochain de l'induisant, consiste uniquement dans l'induction *curviligne* qui en procède, nous rapporterons les faits suivants.

» 1°. Qu'on fixe une boule de sureau dorée à l'extrémité d'un fil de lin, long d'un mètre, et verticalement établi sur un plan métallique d'un mètre carré ; que la boule soit distante de ce plan de 2 centimètres, et qu'elle corresponde sur un point du même plan, loin d'environ 1 centimètre d'un de ses côtés. En communiquant le tout avec le sol, qu'on électrise fortement un gros cylindre de cire d'Espagne, et qu'on le porte avec l'axe horizontal sous le plan métallique, près de la boule pendante, mais couvert entièrement par ce plan. Deux seront les effets : premièrement le fil divergera aussitôt de la verticale en sortant hors du plan ; divergence qui croîtra avec la sécheresse de l'atmosphère, et avec la diminution de sa température. Deuxièmement en abaissant autant qu'il le faut le cylindre induisant sous le plan, mais de manière à ce qu'il y reste toujours couvert, on verra croître la divergence du fil terminé par la boule.

» Ces deux faits, que j'ai pu montrer en 1857 à M. de la Rive, et d'autres semblables (3) ne peuvent certes être produits par aucune action rectiligne entre l'induit et l'induisant. De là, ils prouvent que l'action inductive occupe toujours autour de l'induisant un espace plus ou moins sensiblement borné, dans lequel chaque point induit avec une plus grande ou une moindre intensité dans toutes les directions. Or, voulant retenir que toute

---

(1) Pour les quatre autres Lettres précédentes, voir *Comptes rendus*, t. XL, p. 246 ; — t. XLI, p. 553 ; — t. XLIII, p. 719 ; — t. XLIV, p. 917.

(2) *Comptes rendus*, t. XXXIX, p. 119.

(3) *Comptes rendus*, t. XLIII, p. 719.

l'induction ne procède que de l'inducteur, nous devrons, pour expliquer les faits, nous imaginer que de celui-là procède aussi une induction curviligne, laquelle jouit d'un maximum d'effet.

» 2°. Qu'un cylindre métallique soit terminé par deux hémisphères; que de son sommet, le plus éloigné de l'induisant, soit détaché une calotte, dont la base circulaire ait pour diamètre de 3 à 4 millimètres; qu'un fil subtil de soie, vernis avec de la cire d'Espagne, soit joint par une de ses extrémités au centre de cette calotte, et que, celle-ci étant placée dans son encastrement, le cylindre non isolé soit soumis à l'induction. Si, par le moyen du fil de soie, on détache la calotte du cylindre, en l'approchant tout de suite de l'électroscope, on aura des signes d'électricité induite. Qu'on répète la même expérience, mais avec le cylindre induit isolé, alors la calotte, portée dans l'isolement près de l'électroscope, donnera des signes d'électricité homologue à l'induisante. De tout cela nous pouvons conclure à bon droit : en premier lieu, que l'induite se trouve même dans cette extrémité du cylindre soumis à l'induction, qui est la plus éloignée de l'induisante. En second lieu, que sur un point quelconque de l'induit, on trouve les deux contraires électricités, et que pour cela l'induite est toujours privée de tension. En troisième lieu, que l'induite croît sur le cylindre en sens contraire à l'électricité homologue de l'induisante; c'est-à-dire que l'induite croît sur le cylindre de l'extrémité la plus éloignée, à l'extrémité la plus prochaine de l'inducteur. En quatrième lieu, que l'induite perd toute mobilité quand elle se produit, parce qu'autrement elle serait toute recueillie vers l'extrémité la plus prochaine de l'inducteur, par effet de l'attraction de celui-ci, et par la conductibilité de l'induit métallique. En cinquième lieu, que l'induction se fait même par des lignes courbes; autrement le cylindre indiqué ne pourrait, dans le sommet de son extrémité la plus éloignée de l'induisante, contenir l'induite. Le cylindre que j'ai employé pour les expériences de ce second cas, était long de $0^m,191$, et large de $0^m,03$.

» 3°. Qu'on recouvre tout entier l'électroscope à piles sèches, avec un tissu métallique, dont les mailles soient larges environ d'un demi-centimètre. Premièrement, en faisant communiquer avec le sol cette couverture, puis en approchant du bouton de l'électroscope un inducteur, la feuille d'or ne divergera point. Deuxièmement, qu'on enlève la communication avec le sol, et que la couverture reste parfaitement isolée; si l'on approche comme auparavant du bouton de l'instrument l'inducteur même, la divergence de sa feuille d'or manifestera une charge homologue à l'induisante. Ces faits se vérifient même quand, au lieu du tissu métallique, on emploie une hélice

aussi métallique, dont les spires soient justement distantes l'une de l'autre, et qui recouvre tout l'électromètre de la manière déjà indiquée.

» Par ces résultats, il est facile de conclure ce qui suit. L'induction ou influence électrostatique ne traverse pas l'espace environné d'un tissu ou d'une hélice métallique non isolés, dont les mailles ou les spires aient une juste largeur. A plus forte raison la même influence ne traverse pas l'espace environné par une surface métallique non isolée, comme l'a déjà observé M. Faraday (1). L'électricité induite ne tend point, car s'il en était autrement, la feuille d'or, dans la première expérience, devrait accuser une charge hétéronome à l'induisante.

» La divergence montrée par la feuille d'or quand le tissu métallique était isolé, procède uniquement de l'électricité homonome à l'induisante développée par induction sur le même tissu.

» *Huitième expérience.* — 1°. Que les deux fils électrométriques, pendants d'une extrémité de l'induit non isolé, soient seulement pour deux tiers de leur longueur, défendus par deux plaques métalliques communiquant avec le sol, et très-peu écartées de ces fils ; et, en outre, qu'elles soient parallèles à l'axe du cylindre induit. Si l'on exerce l'induction sur la même extrémité, nous verrons que les fils ne divergeront pas entre eux, mais qu'ils s'approcheront seulement parallèles vers l'inducteur. En continuant l'induction, si l'on ôte une des plaques métalliques indiquées, aussitôt le fil électrométrique le plus prochain d'elle divergera, et, en ôtant l'autre plaque, les fils divergeront tous les deux entre eux. Il résulte de là que, sous l'induction, les fils appendus à l'extrémité de l'induit non isolé, la plus proche de l'inducteur, divergent entre eux *uniquement* par effet de l'induction curviligne latérale aux mêmes fils.

» 2°. Si, continuant le cylindre induit à communiquer avec le sol, on introduit un troisième fil non isolé entre les deux divergents, ceux-ci augmenteront leur divergence, parce que le troisième fil empêchera une partie de l'induction entre les fils électrométriques, laquelle tend à les rapprocher l'un de l'autre. D'où les inductions curvilignes latérales auront un plus grand effet sur les deux fils, comme celles qui tendent à les faire diverger l'un de l'autre. Au contraire, en ôtant le troisième fil de l'intérieur des deux divergents, ceux-ci s'approcheront quelque peu entre eux, parce que l'induction qui s'exerce entre les mêmes ne sera plus partiellement empêchée, et les

(1) *Arch. des Sciences phys. et nat.* Genève, 1856, t. XXXI, p. 66, note 1.

inductions curvilignes latérales extérieures auront pour cela un effet moindre sur les fils. Si donc on fait passer successivement le troisième fil, en avant et en arrière, par l'ouverture divergente des fils électrométriques, ceux-ci concevront un mouvement oscillatoire dans leur plan.

» 3°. Que les fils électrométriques étant non isolés soient défendus de l'induction curviligne moyennant les deux plaques métalliques, elles aussi non isolées, et qu'ils se trouvent tous les deux verticaux. Alors si l'on approche davantage du fil la plaque qui lui correspond, celui-là n'abandonnera point sa perpendicularité. Cela prouve qu'il n'y a pas de répulsion entre le fil et la plaque, et que l'induite ne tend point.

» 4°. En approchant de l'extrémité d'un fil électrométrique le plus prochain de l'inducteur l'extrémité d'un autre fil communiquant avec le sol, si l'induit est isolé, il y aura entre les deux fils attraction; mais si l'induit n'est pas isolé, les mêmes fils ne s'attireront point, ni ne se repousseront; ce qui prouve que l'induite est privée de tension. Ce résultat s'obtiendra toujours, pourvu qu'on expérimente avec les précautions requises, pour éviter toute modification sensible que, sur l'induction curviligne, pourrait causer le second fil. »

GÉOLOGIE. — *Note sur une nouvelle localité où se trouve l'arragonite verte décrite par* M. S. de Luca; *par* **M. Marcel de Serres** (1).

« Cette variété d'arragonite, l'un des minéraux les plus remarquables par la beauté de ses nuances, n'est pas bornée, comme paraît l'avoir supposé M. de Luca, aux terrains jurassiques des environs de Gerfalco en Toscane. On la trouve également dans les mêmes terrains de San-Carlo de Fiume-di-Nisi dans la province de Messine. Elle y est avec les mêmes caractères qu'en Toscane et se présente comme la dernière en fibres rayonnées et distinctes, formant parfois des couches plus ou moins étendues d'une assez faible épaisseur, parfois de 1 à 2 centimètres seulement. Les arragonites des deux localités contiennent de la strontiane et perdent également par l'action de la chaleur la belle couleur qui les caractérise. En continuant à les calciner, l'une et l'autre se désagrègent, en même temps qu'elles se réduisent en poussière.

» Il nous paraît intéressant de retrouver la même variété d'une substance minérale que l'on avait crue pendant quelque temps propre à une région de

(1) *Comptes rendus*, t. XLVII, p. 481, n° 12.

l'Espagne, ainsi que son nom l'indique, dans deux localités aussi différentes que le sont Gerfalco et Messine. La première appartient à l'Italie septentrionale, et la seconde à la Sicile, située, comme on le sait, à la pointe sud de l'Italie méridionale. On la retrouvera probablement ailleurs, après les expériences de M. de Luca qui nécessairement ont attiré sur elle l'attention. Il nous paraît enfin que cette variété doit sa belle couleur verte aux oxydes de cuivre et de fer qu'elle contient. Il en est de même d'une variété de péridot que nous avons reçu de la Nouvelle-Calédonie, et qui est remarquable par la beauté de ses nuances, qu'elle doit à la présence de ces deux substances métalliques. »

M. **Dannery**, qui avait obtenu au dernier concours pour le prix des Arts insalubres un encouragement de la valeur de 1000 francs pour sa *débourreuse mécanique* (séance publique du 8 février 1858), et qui depuis (29 mars 1858) avait présenté une Note sur des perfectionnements ultérieurs apportés à son appareil, en adresse aujourd'hui une nouvelle ayant pour objet d'établir, au moyen de certificats fournis par des propriétaires de filatures de coton, que l'utilité de l'appareil pour préserver la santé d'une classe d'ouvriers est déjà convenablement appréciée dans des villes éloignées des lieux où il a été d'abord introduit.

(Renvoi à la Commission du prix des Arts insalubres.)

M. **Vanhove** adresse de Gand une Note accompagnée d'une figure sur un moteur de son invention.

La séance est levée à 5 heures un quart. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 18 octobre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Le jardin fruitier du Muséum; par M. J. DECAISNE; 19e livraison, in-4°.

Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle et des phénomènes de la nature; par le Dr Antonin BOSSU; t. III. Paris, 1857; in-8°.

Guyane française, ses limites vers l'Amazone; par A. DE SAINT-QUANTIN.

Paris, 1858; in-8°. (Extrait de la *Revue coloniale,* août et septembre 1858.) (Présenté, au nom de l'auteur, par M. le Maréchal Vaillant.)

Recueil des travaux du Conseil départemental d'Hygiène publique et de Salubrité du Bas-Rhin de 1849 *à* 1858. Strasbourg, 1858; in-8°.

Mémoires de la Société d'Agriculture, des Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube; t. XXII de la collection; t. IX, 2e série, nos 45 et 46, 1er sémestre de l'année 1858; in-8°.

Copies de Mémoires présentés à S. M. I. Napoléon III, Empereur des Français, par M. François LAURENT, *sur les maladies pestilentielles, etc.* Montmédy, 1858; br. in-8°.

Études d'Agriculture algérienne; par Léon DE ROSNY. Paris, 1858; br. in-12.

Aix-les-Bains et Murlioz; par M. J. BONJEAN. Chambéry, 1858; une feuille in-12.

Causa... *Cause de la rage. Lettre de* M. L. TOFFOLI *au Dr Storti.* Padoue, 1858; $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°.

Serie di Memorie... *Série de Mémoires sur diverses questions concernant l'héliographie; par* MM. ZANTEDESCHI *et* BORLINETTO; cinq opuscules in-8°. (Pour les titres de chacun de ces opuscules voir, page 617, la Lettre de M. Zantedeschi.)

Geology... *Géologie d'Écosse, analyse d'une communication faite à l'Association britannique à sa réunion à Leeds en* 1859; *par* sir R. MURCHISON; $\frac{1}{2}$ feuille in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 OCTOBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président, à l'ouverture de la séance, rappelle que, le lundi suivant étant le jour de la Toussaint, l'Académie devra décider aujourd'hui quel jour aura lieu sa prochaine réunion.

Le jour de la séance est fixé au mardi 2 novembre.

M. G. Delafosse, en présentant le I[er] volume de son *Cours de Minéralogie*, s'exprime dans les termes suivants :

« J'ai l'honneur de faire hommage à l'Académie du premier volume d'un Traité de minéralogie que je publie sous le titre de *Nouveau Cours de Minéralogie*, comprenant la description de toutes les espèces minérales connues, avec leurs applications directes aux arts. Cet ouvrage fait partie des *Suites à Buffon* publiées par le libraire Roret. Il se composera de trois volumes in-8 avec atlas. Dans le volume qui paraît en ce moment, sont exposées, avec de grands développements, toutes les propriétés des minéraux, et notamment celles qui se rapportent à la cristallographie et à la physique ; elles y sont considérées non-seulement en elles-mêmes, mais encore dans leurs relations entre elles et avec la composition chimique des substances. Ce volume est accompagné de deux livraisons de l'atlas. »

CHIRURGIE. — *Note sur quelques précautions particulièrement essentielles à observer dans le traitement des maladies qui affectent les organes génito-urinaires; par* M. le Dr Civiale.

« J'ai l'honneur de déposer sur le bureau de l'Académie les deux premiers volumes de ma troisième édition du *Traité pratique sur les maladies des organes génito-urinaires*. Ces volumes, consacrés aux affections de l'urètre, du col de la vessie, de la prostate et des voies spermatiques, ne sont pas une simple réimpression des éditions précédentes. Le premier volume contient, entre autres additions, un chapitre très-étendu sur les différentes méthodes d'urétrotomie, opération pratiquée depuis longtemps, mais perfectionnée par la chirurgie moderne, et qui reçoit, chaque jour, de plus fréquentes et de plus utiles applications.

» Dans cette nouvelle édition, j'ai reproduit, avec de nouveaux développements et quelques rectifications essentielles, l'exposé des recherches que je poursuis sans relâche, depuis trente-cinq ans, sur un ordre de maladies non moins graves que répandues, qui attaquent l'homme à toutes les époque de son existence, et deviennent, surtout au déclin de la vie, la source des infirmités les plus pénibles ou des accidents les plus graves.

» Quand je présentai à l'Académie l'édition précédente, je faisais remarquer que l'étude de ces maladies, était encore fort imparfaite, qu'on ne trouvait, même dans les ouvrages les plus estimés, que des théories hasardées ou des aperçus pratiques en contradiction avec l'observation rigoureuse, et dont le vague, l'incohérence résultaient de ce qu'on n'avait pas suffisamment distingué les unes des autres des lésions très-dissemblables.

» Je faisais connaître en même temps les importantes améliorations introduites dans cette partie de la chirurgie, et qu'on doit spécialement à la découverte et aux applications de la lithotritie, qui ont mis à la disposition des chirurgiens des moyens d'exploration plus exacts et de nouvelles ressources thérapeutiques. J'ai la satisfaction d'annoncer à l'Académie que, sur ces divers points, le mouvement scientifique dont elle a eu l'initiative, s'étend et se développe incessamment.

» Je me propose aujourd'hui, en lui faisant hommage de cette troisième édition, d'appeler spécialement l'attention de l'Académie sur un moyen encore trop peu répandu de faciliter les opérations pratiquées sur les organes génito-urinaires, de les rendre moins douloureuses, et d'en assurer davantage le succès. Il s'agit d'un traitement préparatoire spécial qui me

paraît nécessaire pour atteindre ce but, et c'est là principalement ce que je me propose de signaler aujourd'hui à l'Académie.

» Jusqu'à présent des moyens généraux, calmants ou sédatifs, du ressort de la médecine, ont fait la base de la préparation des malades, lorsqu'on a jugé utile d'y recourir; car, dans la majorité des cas, la plupart des chirurgiens pratiquent d'emblée, c'est-à-dire, sans y disposer à l'avance les organes, le cathétérisme, la dilatation, la cautérisation, l'urétrotomie, et jusqu'au broiement de la pierre dans la vessie.

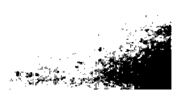
» Mais, soit qu'il agisse sans recourir à aucune préparation, soit qu'il s'en tienne aux médications générales, qui n'ont aucune action directe sur la sensibilité normale ou exagérée des parties, le chirurgien place le malade dans des conditions défavorables au succès de l'opération ; la démonstration de ce fait important est des plus faciles.

» A l'état normal, chez la plupart des hommes, je pourrais dire chez tous, la membrane interne de l'urètre est pourvue d'une telle sensibilité, que l'on ne peut introduire dans ce canal l'instrument le plus inoffensif et en usant des plus grands ménagements, sans occasionner une sensation pénible de chaleur brûlante, qui peut s'élever jusqu'à celle d'une douleur excessive.

» Dans l'état de santé, la sensibilité du col et du corps de la vessie est moins développée qu'on ne le croit généralement; mais l'observation démontre que, sous l'influence d'états inflammatoires qui se développent, s'étendent et se compliquent dans ces parties, leur sensibilité s'exaspère au point de rendre tout contact d'un corps étranger, ou toute manœuvre opératoire insupportables. Aussi le simple cathétérisme est-il un objet d'effroi pour tous les hommes.

» Si dans l'état de maladie, au lieu d'une simple sonde, on introduit dans l'urètre ou la vessie le porte-caustique, l'urétrotome, le lithoclaste ou tout autre instrument qui, à raison de sa forme, de son volume, de sa rigidité, distende, redresse ou froisse ces organes, il est évident que l'opération déterminera des souffrances bien autrement vives encore.

» Enfin si, au lieu d'être instantané, le contact de l'instrument avec les surfaces de l'urètre et de la vessie se prolonge, si l'on exécute dans ces parties des mouvements étendus et répétés, si surtout on attaque leur texture par le cautère ou par l'instrument tranchant, il est facile de comprendre les extrêmes douleurs auxquelles les malades seront soumis, ainsi que les effroyables réactions qui pourront survenir et dont la pratique ne nous offre que trop d'exemples.



» Faut-il ajouter que troublé par les plaintes et les mouvements involontaires des malades, et préoccupé des conséquences possibles d'une trop violente irritation, le praticien éclairé et prudent est quelquefois conduit ou à renoncer à l'opération, ou à en abréger la durée au point de ne pas atteindre entièrement le but qu'il se proposait?

» Ce sont ces conditions déplorables de la chirurgie des voies urinaires que je me suis attaché à modifier ou à changer; et j'ai hâte de dire que l'art est aujourd'hui en possession d'un moyen simple, certain et à la portée de chacun, d'atténuer directement la sensibilité de l'urètre et de la vessie, au point de rendre très-supportables comme aussi beaucoup plus faciles, et plus exemptes de réaction, les opérations qu'on est appelé à pratiquer sur ces organes. Ce progrès, réalisé depuis plusieurs années, est établi sur une longue expérience et désormais à l'abri de toute contestation.

» Le traitement préparatoire que j'ai institué n'est que l'application d'une loi de physiologie que tous les médecins connaissent. Il est constaté en effet que le contact ménagé, régulier et souvent répété d'un même corps avec les surfaces muqueuses a pour conséquence à peu près constante d'émousser la sensibilité de ces surfaces, et de modifier leur vitalité.

» C'est par l'observation attentive de cette loi que j'ai été conduit, dès le début de ma pratique, à me préoccuper de la préparation des malades que je devais opérer. Quant au procédé, à son emploi, et aux conditions les plus propres à en assurer le succès, ces détails ont été réglés par l'expérience, et sont exposés dans mon *Traité de la Lithotritie*, et dans l'ouvrage que je publie aujourd'hui.

» Le moyen qui me paraît mériter la préférence et que je ne crains pas de recommander à l'attention des chirurgiens, consiste dans l'usage des bougies molles, en cire, instrument fort commun, très-usité en chirurgie, et dont j'ai soumis l'emploi à des règles déterminées et précises, de manière à rendre son action plus douce et plus sûre.

» On porte dans l'urètre une de ces bougies très-fines, très-lisses et très-molles, qu'on retire immédiatement; cette opération est répétée le lendemain et les jours suivants. Si le canal est très-irritable, la bougie est retirée dès que le malade commence à souffrir, sans même qu'elle ait pénétré profondément; elle n'arrive quelquefois à la vessie que du troisième au cinquième jour.

» En procédant avec une certaine lenteur, sans mouvements saccadés, à l'entrée comme à la sortie de la bougie, et en ne la laissant jamais séjourner, elle n'occasionne qu'une douleur très-légère, qui cesse bientôt, et

chaque jour son introduction est de moins en moins sentie. A la première bougie on en substitue une un peu plus volumineuse, et l'on arrive ainsi très-graduellement jusqu'à celles qui remplissent la capacité normale de l'urètre sans le distendre. Pendant cette préparation locale, qui exige de huit à douze jours, le chirurgien combat l'irritation générale et les états morbides qui peuvent exister; il modifie le régime, régularise l'exercice des fonctions, et, par des observations journellement répétées, il se trouve en position d'acquérir une connaissance plus complète de l'état du malade, de faire un choix plus judicieux de la méthode et du procédé auxquels il convient de recourir, de saisir les indications particulières, en un mot, d'arrêter son plan de conduite avec toute la certitude désirable; conditions qui échappent en partie lorsqu'on opère d'emblée, et qui ont cependant une grande part au résultat du traitement.

» La somme des petites douleurs que détermine la bougie dans un urètre non rétréci, et pour le seul but d'en diminuer la sensibilité, n'a *rien* de comparable avec celles qu'occasionne ordinairement un seul cathétérisme pratiqué à la première visite. Aussi n'ai-je jamais observé d'accidents sérieux pendant ce traitement préparatoire, que j'ai appliqué des milliers de fois, et presque toujours avec les plus grands avantages.

» Cette préparation est également favorable dans les cas de rétrécissements de l'urètre, et de maladies du col et du corps de la vessie; mais la manière de procéder doit être appropriée à ces états, et les effets obtenus présentent de notables différences. Sans entrer dans des développements qui ne peuvent pas trouver ici leur place, il me suffira de dire que dans ces diverses circonstances l'insensibilité des organes peut être obtenue de manière à rendre supportables au malade les opérations les plus laborieuses, et en écartant la plupart des dangers qu'elles entraînent.

» La loi qui sert de base à cette pratique était connue sans doute depuis longtemps, mais elle n'avait pas été l'objet d'études suivies et d'une application raisonnée aux opérations dont je me suis spécialement occupé. C'est, je le répète, à l'occasion de la lithotritie que j'ai cherché et obtenu d'abord la préparation des malades par la diminution de la sensibilité de l'urètre et de la vessie; appliqué ensuite, avec les mêmes avantages, aux autres opérations, ce traitement préliminaire a ouvert à la chirurgie des organes urinaires une voie nouvelle et féconde en résultats utiles. Pour en comprendre toute l'importance, il faut avoir assisté à une série d'opérations pratiquées sur des malades préparés et non préparés.

» Les premiers, déjà familiarisés avec l'introduction des bougies, se sou-

mettent tout d'abord et sans difficulté à ce qu'on leur propose; et qu'il s'agisse d'explorations ou d'opérations dans la vessie ou dans l'urètre, la manœuvre prudemment conduite, est toujours facilement supportée.

» La sensibilité des surfaces muqueuses étant diminuée, la contractilité des tissus sous-jacents n'est pas activement mise en jeu; les instruments glissent mieux, les frottements sont plus légers, les mouvements toujours faciles n'exigent aucun effort, et les sensations arrivent au chirurgien avec toute la netteté désirable.

» Les seconds, au contraire, préoccupés et inquiets, ne se décident qu'à la dernière extrémité, vaincus en quelque sorte par la force des exhortations; à peine l'instrument a-t-il pénétré quelque peu, que les douleurs commencent et s'accroissent, devenant d'autant plus fortes, que la sensibilité excitée provoque la contraction des tissus sous-jacents. L'instrument, serré dans l'urètre et au col vésical, ne peut être mû sans efforts et sans occasionner des frottements pénibles que le chirurgien le plus habile ne parvient pas à éviter, et qui s'opposent à la perception des sensations tactiles, dont il a tant besoin, ou les rendent confuses en les compliquant.

» Mais c'est par leurs suites surtout que se manifestent les principales différences entre des opérations pratiquées dans des conditions si dissemblables : qu'il s'agisse d'une coarctation urétrale, de calculs ou de fongus dans la vessie, chez le malade convenablement préparé et opéré suivant les préceptes de l'art, il ne se manifeste aucun des accidents qui provoquent les réactions violentes; s'il en survient, l'art est rarement obligé d'intervenir, l'équilibre des fonctions se rétablissant presque toujours de lui-même.

» Dans la grande majorité des cas, au contraire, lorsqu'on a opéré sans préparation, et alors même que la manœuvre a été la plus régulière, il survient une réaction plus ou moins vive, déterminant des troubles fonctionnels intenses, ou des mouvements fébriles et nerveux parfois très-graves. Ces accidents sont si communs, que j'ai vu plusieurs praticiens éclairés les considérer comme inévitables, et rester inactifs dans des cas accessibles aux procédés de l'art, par la crainte de les voir survenir.

» On ne placera pas sur la même ligne les effets du traitement préparatoire que je viens d'indiquer, et les résultats recherchés et obtenus par les opiacés et les anesthésiques. Ce sont des indications, des procédés, des actions organiques d'ordre essentiellement différent : dans le premier cas, on se propose directement une diminution lente et progressive de la sensibilité d'un organe déterminé, afin de le disposer à supporter l'opération qu'on a l'inten-

tion de pratiquer sur lui; l'action est exclusivement locale et ne change en rien les conditions générales de l'organisme.

» En usant des opiacés et des anesthésiques, le praticien laisse de côté l'organe sur lequel il veut agir; c'est au système nerveux, au centre de la vie et de la perception, et par suite à l'ensemble de l'économie qu'il s'attaque.

» Par mon traitement préparatoire, on diminue effectivement l'irritabilité de l'organe; par les autres, on la déguise, on la suspend : le premier laisse au malade le plein exercice de ses facultés, l'appréciation de l'action exercée sur lui, la possibilité de commander à ce qui l'entoure; les autres le plongent dans un anéantissement intellectuel et moral absolu, et le soustraient momentanément à la vie active.

» Les inconvénients des opiacés sont bien connus, et je n'ai pas à discuter ici l'utilité des anesthésiques dans la pratique générale de la chirurgie; mais je ne peux pas trop m'élever contre l'abus qu'on en fait dans le traitement des maladies des organes urinaires. A l'exception de la cystotomie, de l'urétrotomie externe et de quelques autres opérations assez rares, l'emploi du chloroforme est non-seulement inutile, mais susceptible de faire commettre de graves méprises et de causer de grands malheurs.

» Pour opérer, par exemple, la destruction d'un calcul vésical dans certains cas compliqués, lier ou extirper une tumeur de la vessie, etc., le chirurgien le plus éclairé et le plus habile a besoin non-seulement de l'action exercée de ses sens, mais encore de toutes les circonstances qui peuvent lui venir en aide, le guider dans sa marche et ses recherches, l'avertir s'il s'égare, et même l'arrêter au besoin dans ses mouvements; or tout est inerte et silencieux chez le malade chloroformé, et l'opérateur se trouve absolument réduit à sa main et à son expérience. Supposez un chirurgien non encore mûri par la pratique, mais hardi et entreprenant, ce qui n'est pas rare, en face d'un malheureux patient, privé de sensibilité et de mouvement : quelles seront les conséquences possibles des manœuvres qu'il exécutera à tâtons, pour ainsi dire, dans ce corps devenu presque cadavre? Les faits de ce genre ne sont pas de ceux dont on entretient le public, mais le peu qu'on en sait suffit pour intimider les plus intrépides.

» Les chirurgiens trouveront, j'espère, dans cet ouvrage et dans mon *Traité de la Lithotritie*, toutes les preuves désirables de la haute utilité pratique du traitement préparatoire que j'ai institué. Ils l'emploieront comme les préliminaires des opérations qu'ils auront à pratiquer sur les organes

urinaires, et j'ai la certitude qu'en se conformant aux préceptes exposés, ils réussiront comme moi dans son application.

» Je prie l'Académie d'être bien persuadée qu'il n'a fallu rien moins que la conviction la plus intime à cet égard pour me déterminer à entrer ici dans d'aussi longs détails sur un point particulier de pratique. »

RAPPORTS.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. Léon Soubeiran, *ayant pour titre :* Recherches sur la structure de l'appareil à venin de la vipère; *par* **M. Duméril.**

(Commissaires, MM. de Quatrefages, Duméril rapporteur.)

« M. Léon Soubeiran a communiqué à l'Académie, dans la séance du 6 septembre, un Mémoire sous le titre de *Recherches sur la structure de l'appareil à venin de la vipère*. Un court extrait de ce travail a été inséré dans les *Comptes rendus;* mais comme il était accompagné de préparations anatomiques et de dessins, nous avons été chargés, M. de Quatrefages et moi, d'examiner ces pièces pour faire le Rapport que je viens vous présenter.

» Dans la vipère et chez tous les serpents venimeux du même groupe (les solénoglyphes), les dents venimeuses sont adhérentes à l'os maxillaire supérieur dont le tissu osseux est comme ramassé et rabougri. Cet os peut rouler en partie sur lui-même et basculer comme sur un axe solide. Le mécanisme qui le fait agir résulte de l'action de la mâchoire inférieure, lorsque la bouche s'ouvre sans s'élargir en arrière; car alors l'os intra-articulaire transmet le mouvement aux ptérygoïdiens externes qui refoulent l'os sus-maxillaire; mais comme les crochets venimeux font une partie continue de ce dernier os, qui leur sert de base, il est évident qu'ils se trouvent entraînés pour en suivre le mouvement et pour se porter en avant ou se redresser. L'effet est tout autre quand la dilatation s'opère en arrière, car les ptérygoïdiens externes ne peuvent plus agir.

» Ces détails nous ont paru nécessaires à rappeler pour donner une idée de l'objet de ce Rapport; car ce n'est pas sur le mécanisme de l'appareil, ni sur les dents venimeuses elles-mêmes que les recherches de M. L. Soubeiran se sont dirigées, mais uniquement sur la structure des glandes destinées à sécréter le venin et sur leur conduit excréteur. L'auteur de ces recherches a connu et vérifié tout ce qui en avait été dit; mais il est arrivé à quelques

résultats importants, sur lesquels nous croyons devoir appeler l'attention de l'Académie.

» Les glandes qui préparent, ou qui sécrètent l'humeur venimeuse, sont situées, comme on le sait, sous le muscle crotaphite et sous une forte aponévrose temporale. Cette circonstance a présenté quelques difficultés aux anatomistes qui ont voulu les isoler par la dissection, afin d'en offrir une démonstration complète. On sait maintenant que cet appareil est constitué par des follicules rameux, dont les petites tiges frangées porteraient des feuilles pennées, creusées de petits canaux qui tous aboutissent dans un seul conduit qui devient le canal unique et excréteur.

» J. Müller, en 1830 (1), en avait donné de très-bonnes représentations; mais ses figures ne sont peut-être pas assez amplifiées et surtout assez isolées, parce que l'auteur avait voulu conserver les débris des parties accessoires, tandis que M. Soubeiran, ayant employé un procédé chimique dans ses recherches, a, par cela même, facilité ses démonstrations.

» On sait que plusieurs acides et quelques alcalis, en altérant, en ramollissant certains tissus organiques, les rendent transparents et même plus solubles, en ménageant quelques-unes des parties qui n'en sont pas attaquées. L'eau est ensuite employée en la versant avec soin pendant l'immersion. C'est l'acide tartrique dont M. Soubeiran s'est servi. L'action en a été très-utile et manifeste, comme on le voit dans les pièces desséchées qui ont été présentées à vos Commissaires et qui peuvent être mises sous vos yeux, car ces glandes et ces canaux sont parfaitement distincts, même à l'œil nu.

» M. Soubeiran a dessiné lui-même des figures, amplifiées au microscope, qui font voir évidemment que les lobules, ou les follicules frangés, s'ouvrent tous dans un canal excréteur commun, qui lui-même aboutit dans la dent après s'être légèrement dilaté pour former une sorte de réservoir où l'humeur sécrétée peut s'accumuler. L'auteur émet cependant l'opinion que si cette humeur ne s'écoule pas d'une manière continue, c'est que le crochet, en se repliant pour rentrer dans la bouche, détermine un pli ou un point d'appui sur l'os en bascule dans la direction du conduit qui l'obstrue ainsi momentanément en rapprochant ses parois.

» Nous pensons que l'Académie, en accueillant ce travail, peut engager l'auteur à le publier en entier avec les figures; car il renferme des résultats

(1) *De glandularum secernentium structura penitiori*, in-f°, page 55, tab. VI, *fig.* 1, 3.

curieux sur le moyen chimique des préparations employées et sur le mode de sécrétion de l'humeur produite par les glandes venimeuses des serpents. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix de Sciences mathématiques de 1858, question concernant la démonstration d'un théorème donné par Legendre. Ce Mémoire, qui porte pour épigraphe : *Veritatis amor audet*, a été enregistré sous le n° 3.

(Réservé pour la future Commission.)

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur l'influence exercée par la chaleur sur les manifestations de la contractilité des organes ; par* **M. P. Calliburcès.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Velpeau, Cl. Bernard, J. Cloquet.)

« Dans une précédente communication (1), j'ai montré que la chaleur influe puissamment sur les contractions du tube digestif et de l'utérus. J'ai poursuivi ces recherches en opérant de même que dans mes premières expériences, et j'ai reconnu que les uretères, la vessie urinaire, les canaux déférents, les vésicules spermatiques, les trompes de Fallope et le vagin sont des organes dont les contractions peuvent être également sollicitées, entretenues et exagérées par l'action de la chaleur.

» J'ai également étudié l'action du même agent physique sur les mouvements vibratiles, et non-seulement j'ai constaté que l'influence de la chaleur agit sur eux avec une grande énergie, mais j'ai pu mesurer, à l'aide d'un petit appareil spécial, le phénomène avec beaucoup de précision. Cet appareil, que je décris dans mon Mémoire, consiste en un flacon dans lequel la membrane à observer se trouve soumise à l'action de la chaleur humide. Un cadran extérieur sert à compter le nombre de tours que fait un très-petit cylindre en verre posé sur la membrane et mis en mouvement par les cils de son épithélium.

» J'ai choisi pour mes recherches la membrane vibratile de l'œsophage

(1) *Comptes rendus*, tome XLV, séance du 28 décembre 1857.

de la grenouille. Voici les résultats que j'ai obtenus d'expériences faites sur cinquante-deux membranes œsophagiennes :

Temps moyen d'une révolution à la température ambiante (de 12 à 19°).	Temps moyen d'une révolution pendant l'action de la chaleur.
22′ 3″.	3′ 7″.

On voit qu'avec une température de 28 degrés centigrades, la *vitesse des* cils vibratiles est devenue à peu près sept fois plus grande.

» Quant à ceux des autres tissus qui, sous l'influence de la volonté ou de l'excitant galvanique, manifestent des contractions, les expériences, conduites d'après le même procédé que celui qui a été exposé dans mon premier Mémoire, ont montré qu'ils ne sont aucunement influencés dans les manifestations de leur contractilité par l'action de la chaleur, quand ils y sont exposés dans les mêmes conditions que les organes cités plus haut.

» Les données expérimentales que j'ai déjà fait connaître nous montrent que, parmi les organes contractiles, quelques-uns seulement sont excessivement sensibles à l'action de la chaleur. Elles nous révèlent qu'un des rôles les plus importants est dévolu au calorique dans l'économie animale, et nous conduisent naturellement à une classification nouvelle des tissus contractiles, au point de vue de leurs propriétés physiologiques. Les uns, jouissant de la propriété de se contracter sous l'influence directe du calorique, formeront un premier groupe qui comprendra tous les tissus qu'on pourra, je crois, appeler *tissus thermosystaltiques* (ἱστοὶ θερμοσύσταλτοι). Les autres, insensibles à l'action directe de la chaleur, formeront un second groupe qui comprendra tous les tissus qu'on pourra nommer, par opposition, *tissus non thermosystaltiques* (ἱστοὶ μὴ θερμοσύσταλτοι).

» Les données expérimentales sur lesquelles je base cette nouvelle classification des tissus contractiles sont exposées partie dans ce qui précède, partie dans ma communication précédente, et peuvent se résumer dans le fait suivant qui les met en quelque sorte en relief.

» Que l'on prenne un animal à sang chaud vivant, ou dans les tissus contractiles duquel la contractilité persiste encore, qu'on l'expose à l'action du calorique ayant pour véhicule l'air ou la vapeur d'eau, et on voit que parmi ces tissus les uns montrent, sous cette action, une susceptibilité des plus remarquables, tandis que les autres, restant tout à fait inertes, ne participent en rien à la manifestation du même phénomène.

» Les organes de la première classe sont tellement thermoscopiques, qu'un thermomètre capillaire doué d'une grande sensibilité n'indique nullement

des augmentations minimes de température, qui cependant sont manifestées par les contractions les plus intenses de ces organes, lorsqu'ils y sont exposés en même temps que l'instrument. Ainsi, qu'on soumette à l'action du calorique un organe thermosystaltique quelconque, et aussitôt on provoque ses contractions ou on les rend plus intenses; qu'on supprime la source de chaleur, et on les voit devenir de plus en plus faibles; vient-on à rétablir l'influence de l'agent calorifique, on constate que les contractions manifestent une exagération bien marquée, avant que le thermomètre de l'appareil décèle la moindre dilatation de la colonne de mercure.

» Pour reconnaître si les caractères microscopiques des éléments qui constituent anatomiquement les tissus thermosystaltiques sont essentiellement ralliés dans ces tissus à la propriété observée ou non, j'ai recherché si les tissus contractiles appartenant à l'organisme des animaux inférieurs, et dans lesquels le microscope ne nous démontre pas les caractères anatomiques de la fibre musculaire ou nerveuse des animaux supérieurs, sont des tissus thermosystaltiques ou non. J'ai examiné à ce point de vue les vésicules du *Cysticercus cellulosæ* et celles du *Cysticercus pisiformis*, et j'ai constaté que ces tissus jouissent de la propriété qui caractérise les organes de la première classe. Par conséquent, chez les animaux supérieurs cette propriété est indépendante des caractères microscopiques des éléments qui composent anatomiquement les tissus contractiles de la première classe.

» Les organes thermosystaltiques possèdent déjà pendant la vie embryonale la propriété qui les caractérise; ainsi j'ai constaté que le jabot, le ventricule succenturié, le tube digestif et même le gésier des poulets qui se trouvent au treizième jour de la vie embryonale, de même que la vessie et le tube digestif, parvenus au même degré de développement intra-utérin dans les fœtus des mammifères appartenant aux espèces citées dans mon premier Mémoire, deviennent le siége de contractions très-fortes sous l'action du calorique.

» L'étude de l'influence de la chaleur sur les tissus contractiles, dans la vie embryonale, m'a de plus amené à un résultat très-intéressant; le gésier des poulets, privé dans l'organisation parvenue à son entier développement de la propriété qui caractérise la première classe, jouit au contraire de cette propriété durant la vie embryonale et quelque temps après. Je l'ai constaté sur des poulets que j'extrayais de l'œuf après treize jours d'incubation, et sur d'autres successivement extraits de la coquille de jour en jour, à partir de cette époque jusqu'au terme de l'éclosion, et enfin sur des individus récemment éclos, qui m'ont présenté le même phénomène toutes les fois qu'ils

ont été soumis à l'observation avant d'avoir atteint le troisième jour de leur existence en dehors de l'œuf.

» Les tissus thermosystaltiques du même animal ne sont pas tous également sensibles à l'action du calorique.

» La durée de leur excitabilité par cet agent n'est pas non plus la même.

» Les parois de l'estomac rempli d'aliments pesants, et suspendu par le pylore et l'intestin dans l'appareil décrit dans ma première communication, ne manifestent presque aucune contraction sous l'influence du calorique, lorsqu'elles sont ainsi distendues. On aperçoit quelquefois des contractions très-faibles aux endroits moins tendus. Mais aussitôt que le même organe, qui était déjà l'objet de l'expérience, est disposé sur le fond de l'appareil, on voit se produire immédiatement des contractions générales, et tellement énergiques, qu'elles sont parfaitement suffisantes pour déterminer l'accomplissement de la partie mécanique de la digestion, et expulsent par le pylore le contenu liquide de l'organe. Les contractions de l'estomac qui se manifestent sous l'action du calorique sont toujours péristaltiques. Jamais je ne les ai vues se succéder de la partie pylorique vers la partie cardiaque, et elles m'ont toujours paru plus nombreuses et plus intenses dans la moitié pylorique que dans la moitié cardiaque. »

PATHOLOGIE. — *Du défaut d'élimination des substances odorantes par les urines, dans la maladie de Bright; par* M. DE BEAUVAIS. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Rayer, Peligot, Cl. Bernard.)

« A l'état physiologique, cette élimination des substances odorantes exige de la part des reins une élaboration spéciale, fixe, car les odeurs normales sortent modifiées, altérées d'une façon identique chez tous les sujets sains. L'accomplissement régulier de cette curieuse fonction réclame nécessairement l'intégrité de tout ou partie de la substance corticale. Or la maladie de Bright seule a le triste privilége d'altérer simultanément d'une façon spéciale et permanente la totalité de la partie active, élaboratrice des deux reins. La conséquence obligatoire de cette lésion généralisée devait être le trouble, puis la suppression de la fonction d'élimination des odeurs par les reins, au même titre et par le même mécanisme que les urines perdent l'odeur qui les caractérise à l'état normal. Le hasard m'a fait découvrir le fait brut, l'expérience et l'induction cliniques m'ont révélé le sens et la valeur du principe suivant :

» Les substances odorantes, fixes ou volatiles, ne passent plus par les

urines, dans la maladie de Bright confirmée, tandis que, chose remarquable, les matières colorantes sont encore éliminées.

» Ce qui constitue l'importance et le cachet de notre nouveau signe de diagnostic, c'est qu'il indique *exclusivement la maladie de Bright.* Les albuminuries même persistantes, reconnaissant toute autre nature, ne s'opposent pas à l'élimination des odeurs. La cause en est simple. Dans ces cas, la substance corticale n'est pas transformée, modifiée dans l'ensemble de sa texture intime, l'organe existe, tout ou partie; la fonction a sa raison d'être conservée. Les nécropsies me l'ont prouvé nettement.

» Depuis 1849 je poursuis mes expériences avec le suc d'asperges ou avec l'essence de térébenthine. J'ai pu les répéter sans interruption sur un grand nombre de sujets affectés, à divers titres, d'albuminuries, dans le service de M. le professeur Rostan, pendant mon clinicat à l'Hôtel-Dieu en 1854, 55 et 56. Dans l'éclampsie des enfants, comme dans celle des femmes grosses ou accouchées, dans la scarlatine compliquée d'anasarque, dans les maladies du cerveau, dans les névroses, dans les paraplégies avec lésion des organes génito-urinaires, dans les affections organiques du cœur, du foie, des poumons, des reins, dans le purpura, le scorbut, dans le diabète, dans les fièvres, les phlegmasies, dans les maladies de la peau, dans les principales cachexies, dans le choléra, j'ai facilement déterminé, à l'aide de ce signe particulier, si l'albuminurie était liée ou non à l'existence des lésions propres à la maladie de Bright.

» En effet, je le répète, la suppression de la fonction d'élimination des odeurs n'a lieu que dans cette affection exclusivement. Elle est constante, absolue, incurable. L'exemple suivant le démontre. Chez un homme atteint de la maladie de Bright, et dont je dirige le traitement depuis cinq années, je n'ai jamais vu se rétablir le passage des odeurs dans les urines, malgré la disparition de l'hydropisie générale, malgré la diminution notable de l'albumine, et l'amendement réel de la constitution.

» *Déductions.* — L'albuminurie peut donc, dans des cas pareils, cesser pour un temps plus ou moins long, mais le passage des odeurs ne se rétablit jamais: fait capital qui démontre la persistance des lésions et l'impossibilité de la guérison radicale de la maladie de Bright.

» Les autopsies faites à l'Hôtel-Dieu m'ont permis de constater que ce trouble fonctionnel coïncidait presque toujours avec les lésions anatomiques du second degré décrit par Bright.

» Au point de vue de la pathogénie, la suppression de cette curieuse fonction, observée exclusivement dans la maladie de Bright, prouve la spé-

cialité de cette affection et des transformations morbides qui lui sont propres.

» Au point de vue physiologique, cette abolition de l'élimination des odeurs confirme l'importance et la nature du rôle de la substance corticale dans la sécrétion et l'élaboration de l'urine.

» A l'égard du pronostic et de la thérapeutique, ce signe particulier révèle à la fois la gravité et l'incurabilité fatales de la maladie confirmée.

» *Expérimentation.* — L'expérimentation clinique de ce moyen de diagnose est aussi simple que facile dans tous les cas d'albuminurie.

» L'asperge commune, sous toutes ses formes, réunit aux qualités d'un médicament diurétique usité celles d'un réactif commode et infaillible. L'asparagine, selon Martin Solon, renferme toutes les propriétés médicinales de l'asperge; mais est-ce bien à l'asparagine qu'appartient la substance odorante qui passe dans les urines? La chimie organique n'a pas encore résolu cette question.

» L'essence de térébenthine, employée *intus* et *extra* en frictions, lavements, potions, pilules, a été repoussée par la plupart des malades avec dégoût. Son usage n'est pas d'ailleurs sans inconvénient. Le sirop d'asperges m'a toujours été utile et commode. L'action du principe des asperges sur les reins est rapide, nette, constante. L'odeur spéciale, fixe, qu'elles communiquent aux urines est connue de tous et parfaitement accusée. Son absence comme sa présence sont manifestes au premier examen.

Conclusions.

» Donc, m'appuyant sur ces prémisses, je puis formuler, en terminant, les trois propositions suivantes :

» 1°. Le défaut d'élimination des substances odorantes par les urines est un signe exclusif, pathognomonique de la maladie de Bright.

» 2°. Ce nouveau signe assure, confirme du premier coup d'œil la valeur du symptôme albuminurie, le degré et la nature de la lésion anatomique correspondante.

» 3°. A défaut de l'albuminurie, symptôme capital, ou de l'hydropisie caractéristique, la suppression absolue, incurable du passage des odeurs dans les urines, impose à la fois le diagnostic, le pronostic et le traitement. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Recherches sur l'iode atmosphérique ; par* **M. S. DE LUCA.**
(Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Payen.)

« Le travail que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, commencé depuis 1852, se divise en cinq parties.

» Dans la première, je fais mention des principaux procédés que j'ai eu occasion d'expérimenter, pour constater la présence de l'iode et même pour doser ce métalloïde; je donne quelques détails relatifs à l'action qu'exerce l'acide sulfurique sur le protobromure de cuivre, action qui peut produire diverses apparences simulant les caractères de l'iode, en l'absence de ce métalloïde; j'indique la préparation des réactifs et la manière de les putréfier, et je signale les produits chimiques du commerce dans lesquels j'ai constaté la présence de l'iode; enfin, je m'occupe de la préparation de diverses solutions normales d'iodure de potassium et d'iode, et je décris les expériences pour apprécier le degré de sensibilité des réactifs.

» Dans la seconde partie sont réunies toutes les expériences faites à Paris pour la recherche de l'iode dans l'air, dans l'eau de pluie et dans la neige; elles ont donné, sans exception, des résultats négatifs relativement à la présence de l'iode. Pour l'air, on en a fait passer 11,433 litres à travers des solutions alcalines en faisant fonctionner un appareil aspirateur pendant six mois. Je rapporte une expérience exécutée à Amsterdam par M. Baumhauer sur 800 litres d'air, et qui n'a amené aucun résultat positif relativement à la présence de l'iode. Les quantités d'eau de pluie recueillies en différents endroits de Paris ont varié de 4 à 8 litres. Les résidus obtenus par l'évaporation de ces eaux en présence de la potasse ou du carbonate de potasse, traités par les réactifs spéciaux de l'iode, n'ont pas montré la présence de ce métalloïde : les réactions de l'iode se montraient, au contraire, lorsque j'ajoutais aux solutions provenant des traitements précédents, la quantité, quoique très-minime, d'un iodure alcalin. Des quantités variables de neige, entre quatre et douze kilogrammes, ont été recueillies du 17 au 23 février 1854, et introduites dans des flacons en verre, avec l'indication de la localité et du poids; après que la neige se fut spontanément liquéfiée, elle fut filtrée, quoique très-limpide, et ensuite évaporée en présence du carbonate de potasse pur : aucun indice n'a pu me montrer la présence de l'iode dans les résidus obtenus après les avoir traités convenablement.

» Dans la troisième partie, j'indique brièvement les conditions avec

lesquelles les eaux de pluie ont été recueillies sur la terrasse du Collége de France depuis le 24 juillet 1853, jusqu'au 3 août de l'année suivante 1854; la quantité totale de ces eaux était de 47 litres et 130 centimètres cubes; avec cette eau de pluie ont été faites, à des époques diverses, sept expériences distinctes. Je décris, avec beaucoup de détails, les procédés d'analyse que j'ai employés dans cette circonstance, par lesquels je suis arrivé à trouver de l'iode partout où je l'avais introduit, mais je n'ai pas réussi à le constater dans les eaux de pluie que je viens de mentionner. Je dois ajouter qu'on trouve facilement de l'iode dans une pièce où on s'est servi de ce corps pour quelques opérations chimiques.

» Les expériences décrites dans la quatrième partie ont été faites à l'occasion de mes recherches sur la production de l'acide azotique. On a opéré sur les quantités d'air suivantes : en 1854, pendant les mois de juin, juillet, septembre et octobre, sur 9,696 litres; de 7,000 à 8,000 litres en 1855, pendant les mois d'octobre, novembre et décembre; en 1855, depuis le mois de janvier jusqu'au mois d'avril suivant, sur 9,518 litres; en 1856, pendant six mois à partir du mois d'avril, trois expériences comparatives, une faite dans la serre du jardin botanique de l'École de Médecine au Luxembourg, sur 20,000 litres d'air; et les deux autres exécutées dans la cour du laboratoire du Collége de France, sur 17,000 et sur 19,000 litres d'air. Les solutions alcalines provenant de toutes ces expériences, après le filtrage de l'air, traitées avec soin pour la recherche de l'iode, n'ont pas manifesté le moindre indice de la présence de ce métalloïde, mais il suffisait de la plus petite quantité d'un iodure alcalin pour obtenir les réactions caractéristiques de ce corps. M. Cloëz a obtenu, comme moi, des résultats semblables.

» Enfin, dans la cinquième partie, sont décrites les expériences faites à Pise pendant deux mois, du 15 avril au 15 juin 1858, en faisant passer 12,000 à 14,000 litres d'air sur des corps alcalins. Ces expériences ont aussi donné des résultats négatifs relativement à la présence de l'iode dans l'air, en opérant dans les conditions où je me suis placé.

» Mes recherches m'autorisent à conclure : 1° que pour constater dans certains corps la présence de l'iode, il faut préparer soi-même les réactifs nécessaires pour cette recherche et les essayer plusieurs fois avec beaucoup de soin; 2° qu'il faut connaître, vérifier et contrôler les méthodes en usage dans les laboratoires de chimie, pour constater et doser ce métalloïde; 3° qu'il est indispensable de faire des expériences préliminaires et comparatives pour apprécier le degré de sensibilité des réactifs; 4° enfin que toutes

mes expériences prouvent que les moyens d'analyse que j'ai employés ont été impuissants, dans mes mains, pour constater la moindre trace d'iode dans l'air atmosphérique, dans l'eau de pluie et dans la neige que j'ai eu occasion d'examiner. »

GÉOLOGIE. — *Note sur l'origine des combustibles minéraux; par* **M. A. Rivière.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Ch. Sainte-Claire Deville, de Verneuil.)

« Ayant suivi depuis longtemps les effets produits par les fuites dans la canalisation souterraine du gaz d'éclairage, j'ai été frappé de la ressemblance qu'il y avait entre les terres plus ou moins saturées par le gaz et les différentes roches pauvres en combustible que l'on trouve dans les gîtes naturels, surtout vers les affleurements. Dès lors, après avoir comparé les matières et les diverses circonstances, j'ai étendu les causes en identifiant les principales conditions : de cette manière j'ai vu que la partie fondamentale des substances combustibles de certains gîtes pourrait bien devoir son origine à des dégagements de vapeurs ou de gaz, analogues à ceux provenant des fuites des conduits du gaz d'éclairage.

» Dans une suite d'observations et d'expériences, j'ai reconnu notamment : 1° que les terres qui entourent les canaux étaient, après un certain temps et dans certaines circonstances, plus ou moins imprégnées de carbone et de bitume, au point d'être quelquefois très-combustibles et aussi noires que la houille impure; 2° que la nature de la terre influait beaucoup sur l'absorption : qu'ainsi la terre argileuse un peu humide et chargée de débris de végétaux ou d'animaux favorisait cette absorption, qu'au contraire elle était très-faible dans le sable sec; 3° que l'épaisseur des couches supérieures favorisait l'absorption; 4° que vers les fentes et les joints de stratification l'absorption était plus grande; 5° que les matières absorbantes augmentaient de poids et même quelquefois de volume; 6° que les matières végétales étaient peu à peu converties en charbon, plus ou moins bitumineux suivant le mode de distillation et d'épuration; 7° que les substances ferrugineuses étaient altérées, plus ou moins converties en oxydes, en sulfates ou en sulfites, et que ces substances ferrugineuses, comme partie des matières organiques, seraient probablement converties en sulfures ou en carbonates, si le gaz était moins purifié, si les actions se prolongeaient suffisamment et si certaines conditions développaient d'autres réactions.

» Partant de ces données principales et laissant de côté les détails, on pourra facilement se rendre compte de la formation des combustibles miné-

raux dans plusieurs cas. Lorsqu'on a essayé d'expliquer la formation des couches de houille et d'anthracite uniquement par l'accumulation sur place de végétaux, on a souvent reconnu la difficulté de cette explication, notamment à cause de la présence de couches considérables de poudingues et à cause du volume extraordinaire de végétaux qu'il aurait fallu pour produire des couches de houille ou d'anthracite d'une grande puissance. Cette théorie, probable dans certains cas, ne semble donc pas être applicable généralement : aussi a-t-on été obligé d'admettre que la formation des combustibles minéraux a eu lieu tantôt dans des marais, à la façon des tourbières, tantôt aux alentours d'îles basses ou au milieu d'archipels, tantôt dans des deltas ou aux embouchures de grands fleuves, tantôt dans les lits de rivières très-larges, tour à tour abandonnés et repris par les eaux, tantôt enfin au fond des mers, et a-t-on été obligé d'admettre souvent des débâcles, des charriages, etc. D'autre part, on a pu reconnaître que dans la houille, comme dans l'anthracite, la trace des végétaux ne s'y dévoile pas constamment, et que par conséquent ces combustibles ne semblent pas toujours être formés exclusivement de débris végétaux. Dès lors répugnerait-il à l'esprit d'admettre que, dans certains cas, les végétaux ne constituent pas la partie principale de la masse combustible, que la matière minérale charbonneuse doit son origine à un autre fait qu'à celui de la transformation unique des végétaux, et que les débris végétaux auraient formé seulement les trames ou le réseau de la masse charbonneuse? En sorte que, si l'on suppose que des vapeurs ou des gaz carburés soient arrivés au milieu de ce réseau, en admettant une action suffisamment prolongée, intermittente ou non, il n'est pas difficile de concevoir une absorption et une accumulation capables de produire des couches de combustibles plus ou moins puissantes. Nous ignorons la nature des substances que renferme l'intérieur du globe, leurs états et leurs propriétés mécaniques, physiques et chimiques; mais nous avons des preuves journalières que des gaz et des vapeurs s'en échappent et arrivent jusqu'à la surface de la terre. Parmi ces vapeurs et ces gaz, on a reconnu des vapeurs sulfureuses, des gaz carburés, etc. Donc rien ne s'oppose à ce qu'il y ait dans l'intérieur du globe la source de carbures, d'oxycarbures, d'hydrocarbures, de bitumes, etc. D'ailleurs nous connaissons, dans différentes localités, des dépôts considérables de grès et de calcaires bitumineux qui résultent évidemment de sources de bitumes ou de fuites de vapeurs bitumineuses venant de l'intérieur de la terre.

» Nécessairement il faut admettre une durée considérable pour le phénomène de dégagement et d'accumulation, ainsi qu'un volume prodigieux de

vapeurs ou de gaz carburés. Mais que sont pour la nature nos mesures du temps et des volumes, surtout en supposant des fuites, des pressions, des états physiques et des combinaisons dont nous ne saurions nous faire une idée exacte?

» Au reste, cette hypothèse, loin d'être applicable généralement, doit être restreinte à certains gîtes; il faut la rejeter notamment pour l'explication des dépôts ordinaires de lignite; elle offre aussi des difficultés sérieuses pour l'interprétation des terrains houillers et anthraxifères, où des couches schisteuses interposées ne sont nullement imprégnées de substances carburées. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Addition à une précédente Note sur certaines différences d'action entre la potasse et la soude, à l'égard de diverses matières organiques dans la production des oxalates et des cyanures; par* **M. Possoz.**

(Commissaires déjà nommés : MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

« Mes observations précédentes sur ce sujet m'avaient fait conclure que la soude *pure* ne pouvait pas remplacer la potasse dans la production *économique* de l'acide oxalique. Je supposais alors que cette opération industrielle dût s'exécuter en caustifiant une solution étendue de carbonate de soude par la chaux, selon le procédé ordinaire; dans ce cas, il reste constant que si l'on était obligé de caustifier par cette méthode la grande quantité de soude qu'il faut mettre en œuvre, l'acide oxalique produit reviendrait à un prix trop élevé, et alors ma conclusion resterait évidemment exacte. En effet, s'il fallait faire subir à du carbonate de soude ces frais spéciaux de caustification, pour ne retrouver après la réaction qu'un peu d'oxalate et tout l'excès de soude à l'état de carbonate impur, certainement l'acide oxalique produit ne payerait pas les frais d'opération. Mais les termes de la question changent complétement si l'on annexe la production de l'acide oxalique à une fabrication de soude, conduite de façon à obtenir directement des lessives caustiques par la décomposition du sel marin ou du sulfate de soude; car si l'on met à profit la causticité de ces lessives pour désorganiser des matières organiques, on obtient à peu près gratuitement l'oxalate de soude et même l'acide oxalique, par suite de réactions très-économiques. Peu importe alors que la soude produise beaucoup moins d'acide oxalique que la potasse, puisqu'on peut profiter, à peu de frais, de la mise en œuvre de beaucoup de soude caustique. Celle-ci se carbonate ensuite par son action sur la matière organique et ne sert, pour

ainsi dire, que d'instrument en passant de l'état d'hydrate à ceux d'oxalate et de carbonate. Si la carbonatation n'est pas suffisante, on peut la compléter par des moyens économiques connus.

» Jusqu'ici le procédé qui m'a paru le plus économique pour obtenir la soude caustique, consiste à traiter une solution de sulfure de sodium par l'oxyde de cuivre. Le sulfure de cuivre obtenu est grillé, et le même cuivre passant alternativement à l'état d'oxyde et de sulfure, peut servir indéfiniment. L'acide sulfureux résultant du grillage, peut être utilisé à reproduire l'acide sulfurique. Ce procédé offre quelques avantages sur celui de Leblanc, il ne donne lieu à aucun résidu, et par conséquent à aucune perte dans les lessivages, attendu que l'excès de charbon employé à réduire le sulfate de soude en sulfure, peut passer sans inconvénient dans des opérations subséquentes, et, par cette raison, n'a pas besoin d'être aussi complétement lavé que si on devait le jeter comme résidu.

» Pour ce qui concerne la production de l'acide oxalique, j'ai remarqué qu'en employant des proportions de soude très-fortes, soit 4 à 6 parties d'hydrate de soude pour 1 de matière organique, et en ne chauffant qu'entre 150 et 180 degrés centigrades, on ne détruit pas l'acide oxalique formé. Dans ces conditions, je suis parvenu à produire en moyenne 90 d'acide oxalique pour 100 de son de blé séché à 100 degrés; mais en fabrication je ne compte que sur 50 pour 100. L'oxalate de soude est très-facilement séparé des eaux mères dans lesquelles il est insoluble par une concentration à 35 degrés Baumé, soit 1,320 pesanteur spécifique. Enfin une solution d'oxalate de soude traitée par un lait de chaux est complétement décomposée à froid en soude caustique et en oxalate de chaux, lequel, traité par l'acide sulfurique en excès, fournit l'acide oxalique d'une manière économique. Donc, si l'on opère dans ces conditions ou autres analogues, la soude peut remplacer la potasse et même d'une manière fort avantageuse. »

NAVIGATION. — *Sur les résultats fournis par une hélice nouvelle, dite* hélice cannelée ; *par* **M. Vergnes**, lieutenant de vaisseau.

(Commissaires, MM. Dupin, Poncelet, Duperrey, Clapeyron, Amiral du Petit-Thouars.)

« Malgré le petit nombre de résultats consignés dans les pièces que je produis ici, j'ai pensé, dit M. Vergnes dans la Lettre d'envoi, que leur concordance avec l'hypothèse que j'avais faite leur donnait assez de valeur pour mériter l'attention de l'Académie des Sciences. C'est en faisant intervenir la considération des ondes qui se produisent nécessairement dans la

masse d'eau ébranlée par le propulseur, que j'ai été conduit à diviser en filets hélicoïdaux l'intrados des hélices actuelles à l'aide de lames métalliques aussi minces que possible. Dans plusieurs cas, il sera peut-être avantageux de faire subir la même subdivision à l'extrados de ces hélices.

» Bien que cette modification fort simple apportée aux faces de l'hélice constitue déjà un progrès réel pour la navigation à vapeur, je suis autorisé à penser que la considération des ondes est appelée à rendre d'autres services peut-être encore plus importants. On peut espérer, en effet, que les expériences à faire pour déterminer l'influence de la hauteur et du nombre des appendices jetteront un jour nouveau sur les ondulations des liquides. Peut-être alors sera-t-il possible d'apprécier jusqu'à un certain point l'influence des ondes sur l'écoulement des liquides dans des canaux, tuyaux de conduite, etc., et d'en tenir compte dans l'établissement des formules empiriques relatives à cet écoulement.

» Peut-être même pourra-t-on encore introduire la considération des ondes dans l'hypothèse du *parallélisme des tranches*, proposée par Daniel Bernoulli, et faire faire un pas de plus à cette branche si peu satisfaisante de la mécanique rationnelle relative au problème du simple écoulement d'un liquide pesant par un orifice donné. On se rapprocherait ainsi davantage de la nature, conformément à ce que recommande Laplace dans sa *Mécanique céleste*.

» On est en droit de s'étonner qu'on ne soit point encore entré plus activement dans cette voie, lorsqu'on se reporte aux admirables travaux de Lagrange sur la propagation des ondes fluides, et surtout lorsqu'on médite sur la belle correction que Laplace a apportée aux formules de Lagrange pour l'évaluation de la vitesse du son, en y introduisant la considération des variations de température dues aux contractions et aux dilatations que subit la colonne d'air qui sert à sa propagation.

» Frappé, du reste, de l'admirable concordance des résultats de l'observation directe de la vitesse du son avec son théorème : « La vitesse du son » est égale au produit de la vitesse que donne la formule newtonienne par » la racine carrée du rapport de la chaleur spécifique de l'air sous une » pression constante, à sa chaleur spécifique sous un volume constant » (*Mécanique céleste*, tome IV, page 115), Laplace faisait cette réflexion profonde : « Au moyen de ces suppositions, les phénomènes de l'expan- » sion de la chaleur et des vibrations des gaz sont ramenés à des forces » attractives et répulsives qui ne sont sensibles qu'à des distances imper- » ceptibles. Dans ma théorie de l'action capillaire, j'ai ramené à de sem-

» blables forces les effets de la capillarité. Tous les phénomènes terrestres » dépendent de ce genre de forces, comme les phénomènes célestes dépen- » dent de la gravitation universelle. Leur considération me paraît devoir » être maintenant le principal objet de la philosophie mathématique. Il » me semble utile de l'introduire dans les démonstrations de la méca- » nique, en abandonnant les considérations abstraites de lignes sans masse, » flexibles ou inflexibles, et de corps parfaitement durs. Quelques essais » m'ont fait voir qu'en se rapprochant ainsi de la nature, on pourrait » donner à ces démonstrations autant de simplicité et beaucoup plus de » clarté que par les méthodes usitées jusqu'à ce jour » (*Mécanique céleste*, tome V, page 119).

» La considération des ondes nous rend compte de l'utilité des petits canaux que porte généralement la queue des poissons. Et si, en outre, on envisage la colonne liquide qui suit le poisson dans son déplacement (comme la colonne qui remonte derrière la pile d'un pont), et les deux filets liquides qui viennent se refermer derrière lui, on est conduit à admettre qu'il existe en ce point de rencontre une espèce de nœud de vibration, un point de contraction de la veine liquide qui est éminemment propre à aider, chez ces animaux, l'acte de la locomotion. L'analogie de ce point de rencontre existe nécessairement à l'arrière de nos navires, et il est de la plus grande importance d'en préciser la position pour chaque bâtiment, afin d'y appliquer directement le propulseur hélicoïde, surtout cannelé.

» Avec la considération des ondes on s'explique encore parfaitement la suppression de l'ébranlement du gouvernail par un simple canal établi sur sa face arrière en clouant des deux côtés de cette face deux listeaux qui la débordent de 7 à 8 centimètres.

» Il paraît en outre probable que les lois qui président aux ondulations des liquides étant mieux connues, on en pourrait tirer des renseignements très-utiles pour la meilleure forme à donner à la carène des navires. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Mémoire sur le mascaret; par* M. **Partiot.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Combes, Babinet, Clapeyron, le Maréchal Vaillant.)

« Le phénomène du mascaret qui s'observe, aux heures de marée, à l'embouchure de la plupart des fleuves, a reçu des explications différentes des divers auteurs qui s'en sont occupés. Mais comme aucun d'eux n'a pu le soumettre à une série d'observations complète, les théories par lesquelles ils ont cherché à s'en rendre compte sont restées sans preuves et sans con-

trôle. Chargé, en ma qualité d'ingénieur des ponts et chaussées, du service de la navigation de la Seine à son embouchure, je viens soumettre à l'Académie les études et les expériences que j'ai faites pour connaître la nature réelle de ce phénomène.

» Dans mon Mémoire je décris d'abord avec détail le mascaret depuis l'endroit où il se produit le plus près de la mer jusqu'au point où il cesse de se manifester. Je le montre sous toutes les formes qu'il affecte, soit au milieu des bancs qui encombrent la baie de Seine en aval de Quillebœuf, soit dans la partie purement fluviale et endiguée qui se trouve au-dessus de ce port. Lorsque le flot arrive dans la baie, un simple changement dans la direction des courants fait voir que la mer monte dans les passes les plus profondes. Sur les bords de celles où la profondeur est moindre, on aperçoit une vague dont une extrémité parcourt en déferlant la rive et qui se prolonge, mais sans briser, vers le milieu de la passe : cette vague n'est autre chose que le mascaret. Dans les endroits peu profonds ou sur les bancs, c'est une longue lame qui déferle et qui s'avance comme une ligne blanche en travers de la baie; c'est un rouleau d'eau qui précède le flot et qui en est pour ainsi dire la tête. Il est parfois suivi de plusieurs vagues, dont les premières sont les seules écumantes, et qui diminuent successivement de hauteur. Ces vagues sont connues sur la Seine sous le nom d'*éteules*. Dans les parties profondes où le mascaret est formé par un haut-fond situé vers l'aval, il se propage comme une ondulation. Il est toujours suivi d'un exhaussement subit du niveau de l'eau. Quand il se produit sur un banc et se présente sous la forme d'un rouleau d'eau, c'est le bord de la couche d'eau qui s'avance. Comme le flot pénètre par plusieurs passes dans la baie de Seine, on voit parfois sur un même banc deux ou plusieurs mascarets dont les lignes se coupent les unes les autres. Quand le mascaret se brise contre un obstacle, il se réfléchit en formant une ondulation qui se propage sur la surface des eaux de la marée.

» J'ai décrit, avec les plus grands détails, deux mascarets que j'ai observés, l'un dans la baie de Seine, à Saint-Jacques, l'autre dans la partie endiguée du fleuve, auprès du village du Vieux-Port. Sur ces deux points, j'avais placé à l'avance des échelles métriques près de la rive. Grâce à ces échelles, j'ai pu mesurer la hauteur du rouleau d'eau qui formait le mascaret, et l'ai trouvée de $2^{m},18$ à Saint-Jacques et de $1^{m},68$ au Vieux-Port. Il atteint quelquefois 3 mètres en aval de Tancarville. Un profil en travers de la Seine levé au Vieux-Port fait voir que le mascaret ne s'est manifesté à l'état de rouleau que dans la partie du fleuve qui est sans profondeur; là où il y avait de l'eau, il s'est montré comme une ondulation suivie d'*éteules*.

» Une suite de figures jointes au Mémoire montrent les différents aspects que le mascaret affecte en amont de Quillebœuf. Dans les endroits où le chenal est profond, ce phénomène ne se fait sentir que sur les bords, le long des digues. Au milieu du chenal il n'est généralement pas sensible, à moins que la marée n'ait été retardée vers l'aval, et que son arrivée soudaine n'élève tout à coup le niveau du fleuve en produisant de fortes ondulations.

» Une série d'expériences ont été faites avec des flotteurs. Quand le mascaret se manifeste sous la forme d'un rouleau d'eau, ces flotteurs sont précipités immédiatement vers l'amont; ceux qui surnagent à une certaine distance sur la tranche d'eau qui semble arriver de la mer, se *dirigent* avec elle vers l'amont. Dans la partie fluviale et profonde où le mascaret se propage comme une suite d'ondulations, les flotteurs descendent, avec le jusant, jusqu'à ce qu'ils le rencontrent, éprouvent un court temps d'arrêt, et suivent ensuite la marche ascensionnelle du flot. Ceux qui sont les plus voisins du fond du fleuve sont les premiers qui s'avancent vers l'amont. On remarque aussi, quand il n'y a pas de mascaret, que les courants ascendants se font plutôt sentir sur les bords que vers le milieu de la Seine.

» Des observations de hauteur d'eau faites sur plusieurs points entre Rouen et le Havre ont permis d'établir avec exactitude des profils en long de la Seine à des instants donnés. Ces profils, qui sont joints à mon Mémoire, font voir que la marée pénètre sous la forme d'une croupe arrondie qui remonte le fleuve. Elle doit déferler toutes les fois qu'elle rencontre un obstacle. On conclut aussi de ces profils que lorsque l'arrivée du flot a été retardée vers l'aval, il doit arriver avec une grande hauteur à la partie la plus profonde de la Seine, et produire, par sa chute, les ondulations qui forment le mascaret. Des observations faites sur la Gironde, par les soins de M. l'ingénieur Vairier, permettent d'établir les profils instantanés de ce fleuve et de donner une explication analogue pour le mascaret de la Dordogne.

» En résumé, le mascaret est le résultat du déversement sur les hauts-fonds de l'onde ou du gonflement que forme la marée. C'est un cas particulier d'une loi générale qui donne naissance à un grand nombre de phénomènes du même genre. C'est, ainsi que l'avait déjà remarqué Wehwell, le même effet qui se renouvelle sans cesse sur les bords de la mer, quand, par l'effet des variations de hauteur des vagues, l'eau se retire mo-

mentanément du rivage pour reprendre aussitôt après son niveau. Elle déferle et racle en formant des vagues d'une forme différente de celles qu'on observe au large et qui sont de véritables mascarets. Enfin toutes les différences subites dans le niveau des eaux peuvent donner naissance à un mascaret.

» J'examine ensuite les opinions des différents auteurs sur ce phénomène. Après les avoir parcourues successivement, j'arrive à l'explication analytique publiée par M. Virla, en 1833, dans les *Annales des Ponts et Chaussées*. Je reproduis la théorie donnée par cet ingénieur, en montrant qu'elle rend compte de tous les faits que l'on observe. Je termine en concluant que pour faire disparaître le mascaret à l'embouchure des fleuves, il faut y faciliter autant que possible l'entrée du flot, et y enlever, jusqu'à un point assez profond de la mer, les obstacles qui s'opposent à la propagation des marées. Ces obstacles sont en général les boues et les hauts-fonds, de telle sorte que les travaux nécessaires pour améliorer l'embouchure des fleuves et leur assurer une grande profondeur jusqu'à la mer, auront aussi pour effet d'empêcher le mascaret de continuer à se manifester sur leurs rives et de faire cesser les dangers qu'il présente pour la navigation et les propriétés riveraines. »

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur le mouvement des manivelles simples et des volants, dans les machines à vapeur à double effet; par* **M. Mahistre.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Poncelet, Combes.)

» Jusqu'à présent, dit l'auteur dans le premier paragraphe de son Mémoire, la théorie du mouvement des manivelles n'a été donnée que pour le cas où la force motrice est constante. Il en résulte que cette théorie n'est pas applicable aux machines à vapeur à détente, où la force motrice varie souvent avec une grande rapidité. Il s'ensuit encore que l'on n'ose pas compter sur l'efficacité des poids des volants (calculés d'après cette théorie), pour régulariser convenablement le mouvement de la manivelle. Apporter, dans cette partie de la mécanique appliquée, le degré d'exactitude dont elle est susceptible, tel est le but que je me suis proposé dans le nouveau travail que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie des Sciences. »

ARITHMÉTIQUE. — *Mémoire sur quelques moyens propres à abréger certains calculs dans la solution numérique des équations; par* **M. Montucci**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Liouville, Bertrand.)

« Je m'occupe depuis plusieurs mois d'une solution des équations du troisième degré, solution qui diffère radicalement de toutes les autres méthodes connues. Dès que j'en aurai terminé la rédaction, qui sera accompagnée de plusieurs types de calcul, j'aurai l'honneur de la soumettre au jugement de l'Académie. En attendant, j'ai cru pouvoir utilement séparer du travail principal l'explication de certains moyens dont je me suis servi pour abréger les calculs.

» Après les six premiers chiffres de la racine, que j'obtiens du premier coup, il s'agit de passer à des approximations ultérieures. Pour cela, ma méthode exige la construction de certaines quantités a^2, $3a^2$, $m-a^2$ et $m-3a^2$. On reconnaîtra dans cette dernière le dénominateur dont on se sert dans la méthode de Newton. Ces quantités, je les obtiens à l'aide de quelques petites tables qui se trouvent consignées et expliquées dans le Mémoire joint au présent extrait. Ces tables ont pour base le développement du carré d'un binôme, et d'autres développements nouveaux, mais tout aussi élémentaires.

» J'avais présenté, sous une forme différente, la méthode pour obtenir les carrés simples à la première réunion des savants italiens, tenue à Pise en 1839 (1); mais je n'avais pas alors entrevu l'extension dont elle était capable, de sorte que mon travail actuel n'a presque rien de commun avec le premier. »

PHYSIQUE. — *Note sur un baromètre à maxima et minima; par* **M. C. Decharmes**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

« En lisant dans le *Compte rendu* de la séance du 4 octobre la Note de *M. de Celles* sur un baromètre de son invention, l'idée m'est venue qu'on pourrait facilement compléter cet instrument en lui faisant marquer, à l'aide

---

(1) Voyez les *Atti della prima Riunione degli Scienziati Italiani*, Pise, 1840, page 24.

d'un index, la hauteur *maxima* comme il donne la hauteur *minima*, et avec un degré de sensibilité aussi grand qu'on le voudra, tout en conservant le niveau constant.

» Pour cela, je propose de construire l'instrument en forme de tube doublement recourbé, d'abord en équerre à la partie inférieure comme dans le baromètre de M. de Celles, puis recourbé dans le même plan, à droite ou à gauche, sous un angle de 95 à 105 degrés à la partie supérieure. Cette portion oblique du tube (portion qui peut avoir le même diamètre que la partie verticale) doit être d'autant plus longue, qu'on la veut plus rapprochée de l'horizontale, c'est-à-dire qu'on désire donner plus de sensibilité à l'instrument. Elle tient lieu du réservoir que M. de Celles place à la partie supérieure du tube dans laquelle oscille le sommet de la colonne mercurielle. Par la disposition que j'indique, les faibles variations de niveau, dans le sens vertical, seront accusées par des mouvements très-grands du mercure dans la branche oblique et les maxima conservés par un index analogue à celui dont est munie la branche horizontale. L'expérience prouve qu'un index en fer peut rester sans glisser dans un tube incliné de 10 à 15 degrés sur l'horizon. »

MM. Gervais et Van Beneden, en adressant pour le concours de la fondation Montyon (prix de Médecine et de Chirurgie) un ouvrage qu'ils viennent de publier sous le titre de *Zoologie médicale*, *exposé méthodique du règne animal basé sur l'anatomie, l'embryogénie et la paléontologie*, y joignent, pour se conformer à une des conditions imposées aux concurrents, une indication de ce qu'ils considèrent comme neuf dans leur travail. Nous extrayons de cette Note les passages suivants, qui montrent quel est le point de vue auquel se sont placés les auteurs.

« Quoique cet ouvrage, disent-ils, soit plus particulièrement consacré aux Epizoaires et aux Entozoaires, nous y avons passé en revue tous les groupes du Règne animal et donné une méthode de classification qui s'étend jusqu'aux familles et établit même les affinités d'un grand nombre de genres. Nous n'avons pas non plus négligé, toutes les fois que l'occasion s'en est présentée, de parler des espèces dont l'étude peut être utile à l'anatomiste ou au physiologiste, et c'est également pour faire connaître la valeur des données fournies à la biologie générale par la zoologie proprement dite, que nous nous sommes étendus sur les métamorphoses des Vers et sur celle des Polypes envisagées dans leurs rapports avec la théorie de la reproduction.

» Les espèces essentiellement médicinales dont nous avons traité d'une

manière particulière rentrent dans quatre catégories distinctes : 1° celles qu'on emploie comme aliments; 2° celles dont on se sert en médecine; 3° celles qui sont venimeuses; 4° enfin celles qui sont parasites de l'homme et des principaux animaux, qu'elles vivent à la surface extérieure de leur corps, dans la profondeur de leurs cavités ouvertes, ou dans la profondeur de leur parenchyme. »

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Mène soumet au jugement de l'Académie une Note « sur une nouvelle manière d'être du charbon », et adresse en même temps quelques échantillons de charbons à l'état signalé dans la Note.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Balard et de Senarmont.)

M. Ballestrieri adresse de Naples un Mémoire intitulé : « Destruction de l'aberration de sphéricité dans les lentilles sphériques : application de la solution de ce problème à la simplification du travail et au perfectionnement de tous les instruments d'optique ».

(Commissaires, MM. de Senarmont, Delaunay.)

M. Ch. Noel présente un Mémoire sur les taches et les facules du soleil.

(Commissaires, MM. Laugier, Delaunay.)

M. Choumara, un Mémoire intitulé : « Explication physico-mathématique du phénomène lumineux appelé queue des comètes ».

M. Picou, une Note « sur les comètes et leurs appendices ».

Ces deux dernières pièces sont renvoyées à l'examen de MM. Le Verrier et Faye, déjà désignés pour des communications sur le même sujet, reçues dans les précédentes séances.

M. Edg. Bull adresse de Blockley (Angleterre) un Mémoire sur le choléra-morbus destiné au concours pour le prix du legs Bréant.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et Chirurgie constituée en Commission spéciale.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel signale parmi les pièces imprimées de la Correspondance divers ouvrages et opuscules publiés par l'Université d'Helsingfors ou sous ses auspices : — Un opuscule de M. le professeur de Luca, de Naples : une Notice historique sur un chirurgien calabrais, Vianeo, et sur la méthode autoplastique italienne. — Un Mémoire également en italien, par M. Mazzarella, relatif à une aurore boréale observée dans le royaume de Naples, principauté citérieure, entre le cap Palinure et Molpa. — Enfin un Mémoire de M. Fick, de Marbourg, sur l'origine de la forme des os.

M. Flourens est invité à prendre connaissance de ce dernier opuscule, qui est écrit en allemand, et à en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport verbal.

M. Panizzi, bibliothécaire du British Museum, remercie l'Académie pour l'envoi fait à cet établissement d'une nouvelle série des *Comptes rendus*.

M. Encke remercie l'Académie pour un envoi semblable fait à l'Académie de Berlin, et transmet le volume des Mémoires et le volume des Comptes rendus de cette Académie pour l'année 1857.

ASTRONOMIE. — *Rapport sur l'éclipse totale de soleil observée le 7 septembre à Payta, transmis à l'Observatoire impérial de Paris par M. le Contre-Amiral* Mathieu, *d'après l'ordre de M. le Ministre de la Marine.* (Présenté à l'Académie par *M. le Maréchal Vaillant* au nom de *M. Le Verrier.*)

« Payta, le 10 septembre 1858.

» Je viens, conformément aux ordres que j'ai reçus de l'Amiral commandant la station, à son départ pour Tahiti, vous rendre compte de l'observation de l'éclipse du 7 septembre.

» L'Amiral m'avait prescrit de m'entendre avec M. Gillis, astronome américain, arrivé de Washington avec une collection d'instruments assez nombreuse. Il a bien voulu nous prêter un télescope qui nous a été fort utile. Pour éviter les brumes extrêmement fréquentes sur la côte, M. Gillis s'est rendu sur le versant des Cordillères. Il avait été convenu que nous

irions dans la baie de Sechurra, située à 15 lieues dans le sud de Payta, et que nous enverrions des observateurs à terre, afin de nous placer le plus près possible de la ligne centrale de l'éclipse.

» Les observateurs à terre se trouvaient par 81°3′20″ de longitude occidentale de Greenwich, prise sur la carte du capitaine Fitzroy, et par 5° 50′ de latitude australe. Le navire se trouvait à 1 ½ mille dans le N. 39 E. du monde des observateurs.

» Des nuages nous ont empêchés d'observer le premier contact; les autres ont eu lieu aux heures suivantes :

	Observation à terre.	Observation à bord.
Premier contact intérieur	$7^h 24^m 8^s$	$7^h 24^m 8^s$
Deuxième contact intérieur	7.25. 7	7.24. 7 (*)
Contact extérieur à gauche, partie orientale.	8.39.38	8.40.15

» Toutes les heures sont rapportées au temps moyen à terre au lieu des observations. Nous ne pouvons expliquer la grande différence qui se trouve dans l'observation du dernier contact. Il faudrait retrancher $32^s,7$ pour obtenir l'heure de Payta au moment des contacts. Étant arrivés le lendemain en ce point, nous avons observé un angle horaire, et la montre ne peut point avoir varié dans cet intervalle.

» Le baromètre a eu un petit mouvement; je ne sais s'il peut être attribué à l'éclipse. Celui à mercure est monté de $761^{mm},5$ à $762^{mm},5$, et l'anéroïde de $751^{mm},5$ à $752^{mm},5$. Ces baromètres ont généralement entre eux la différence que signalent ces observations. L'anéroïde est celui qui se rapporte avec le plus grand nombre de baromètres.

» Les températures observées ont été les suivantes :

$6^h.0^m$ du matin.	20°,0 centigrades.
7.0	17,0
7.15 (éclipse totale).	16,5
7.30	17,0
7.45	17,5
8.0	18,5
8.15	19,5
8.30	20,3
8.45	21,0

» Quoique le temps fût nuageux, on a vu quelques étoiles pendant la

(*) Il doit y avoir une erreur dans l'original. (*Note de* M. le Contre-Amiral Mathieu.)

durée de l'éclipse totale. L'obscurité était très-sensible; elle a paru se dissiper plus promptement qu'elle n'était venue.

» Enfin M. de la Pinelais, aspirant de première classe, qui suivait l'éclipse avec le télescope, résume ainsi ses observations sur les nuages rouges qui ont été aperçus dans d'autres éclipses.

« Les taches observées présentaient une belle couleur rose vif; leur hauteur maximum peut être évaluée au plus à 1 minute. Les premières qui » ont apparu ont été celles situées en A (*) au nord, ensuite celles en B au » sud; enfin, lorsque l'éclipse était à peu près au tiers de sa durée, les » taches de B en C se sont découvertes du nord à l'est. La hauteur de ces » dernières est plus petite que celle des taches situées au nord et au sud, » excepté au point C où cette hauteur est à peu près la même.

» Un peu avant le commencement de l'éclipse totale, j'ai aperçu vers » le milieu de la lune une tache lumineuse jaunâtre d'intensité faible; je » n'ai pas pu la suivre pendant l'éclipse totale. Le peu d'étendue du champ » du télescope ne m'a point permis d'observer l'auréole lumineuse qui doit » entourer la lune pendant l'éclipse totale. »

» M. Laulhé, enseigne de vaisseau, chargé des montres, qui observait à terre les contacts avec une bonne longue-vue, a aperçu cette auréole ainsi que les nuages rouges. A bord, le temps était moins clair; un léger nuage couvrait le disque du soleil, de sorte qu'il n'est point étonnant que l'on n'ait point vu ce qu'ont pu distinguer des observateurs placés à terre et ayant leurs longues-vues fixées solidement.

» Je joins à ce Rapport un dessin des taches tel que me l'a remis M. de la Pinelais.

» *Le capitaine de frégate*
» *Commandant l'aviso à vapeur* la Mégère,
» VIALÈTES D'AIGNAN. »

ASTRONOMIE. — *Description sommaire des apparences de la grande comète de* 1858; *par* **M. DONATI**. (Communication de *M. Le Verrier*.)

« En attendant la publication des dessins qu'il a faits des apparences de sa comète, M. Donati présente la description suivante :

« L'instrument dont je me suis servi est un réfracteur d'Amici de $0^m,28$ d'ouverture libre et $5^m,2$ de distance focale; les grossissements ont varié de

(*) Ces désignations se rapportent à une figure accompagnant le Rapport.

100 à 600 fois. Ces mêmes apparences ont été observées par M. Amici à la campagne, avec un autre réfracteur de sa construction, dont le diamètre est de $0^m,24$, et qui portait un micromètre oculaire à double image, à l'aide duquel il a exécuté les mesures que j'indiquerai plus bas.

» Le 2 juin, lorsque je découvris cette comète, elle se montrait comme une petite nébulosité ayant un diamètre d'environ 3', et d'une lumière également intense sur toute son étendue.

» Cette apparence resta la même jusqu'au mois d'août, dans le courant duquel la comète présenta à son centre une condensation de lumière très-sensible qu'on n'aurait pu cependant pas appeler un noyau.

» Le 3 septembre, la comète devint visible à l'œil nu, et à l'aide des grossissements faibles appliqués à la lunette, on apercevait au milieu de la tête de la comète une sorte de noyau suffisamment défini, qui possédait une lumière tranquille et dont la forme était elliptique, avec le grand axe perpendiculaire à la direction de la queue dont la longueur était alors d'environ 2 degrés. Avec les forts grossissements, le noyau disparaissait presque, n'offrant plus alors de limites distinctes. Les jours suivants, le diamètre de ce noyau supposé allait toujours en décroissant, et sa forme d'abord elliptique se modifiait. Le noyau se définissait de plus en plus; sa lumière devenait plus vive, et la nébulosité qui l'entourait semblait se dilater successivement.

» Le 23 septembre, le noyau de la comète paraissait tout à fait rond et assez bien défini, même avec les forts grossissements. Sa lumière pouvait être comparée à celle de Mars.

» Du 23 au 30 septembre, le noyau paraissait entouré, du côté opposé à la queue, d'un demi-cercle nébuleux très-clair, auquel succédait un autre demi-cercle sombre, concentrique au premier, puis un autre demi-cercle dont la lumière était beaucoup plus faible que celle du premier. Venait ensuite une nébulosité indéfinie, à laquelle se rattachait la queue qui était longue d'environ 25 degrés. Diamètre du noyau, le 30 septembre, 3",0.

» Le 1er octobre, le demi-cercle sombre dont j'ai parlé avait presque disparu : l'auréole lumineuse qui entourait le noyau s'était dilatée et atteignait presque l'autre auréole plus faible. Il n'y avait plus entre elles qu'une légère ombre estompée. Ces deux auréoles formaient presque deux cercles complets, à l'exception d'une échancrure d'environ 60 degrés du côté de la queue. Longueur de la queue, 27 degrés.

» Le 2 octobre, le noyau était environné d'une petite auréole très-brillante

de la largeur d'environ 1". Vue en employant de faibles grossissements, cette auréole se confondait avec le noyau.

» Le 3 octobre, la petite auréole nébuleuse du jour précédent s'était dilatée; sa largeur était de 4",8. L'auréole suivante était beaucoup plus large dans le sens perpendiculaire à la queue que suivant sa direction; son rayon était de 34",0 dans le premier sens et de 30",4 dans l'autre : diamètre du noyau, 2",9.

» Les 4 et 5 octobre, l'auréole qu'on avait vue paraître le 2, augmenta successivement de diamètre, et l'on vit une petite tache obscure paraître sur la partie nord (image directe). — Une autre auréole commença à se détacher du noyau. Longueur de la queue, 40 degrés.

» M. le professeur Amici, qui poursuivait les observations de la comète à la campagne, vit aussi le 4 cette même tache qui se déplaça le 6 et se porta vers la partie antérieure de l'auréole. Il lui sembla alors que la tache devenait le point de départ d'une faible ligne sombre qui s'étendit circulairement tout autour du noyau et dédoubla sa première auréole.

» 6 octobre. Je vois toujours la tache sombre dont le centre est occupé par une tache claire assez semblable à un second noyau, ou du moins à une agglomération informe de matière, autour de laquelle apparaissait une auréole demi-circulaire qui interrompait la première auréole du noyau principal.

» Je suis bien sûr d'avoir vu le développement progressif ou accroissement de l'auréole que j'avais vue le 2 octobre se détacher du noyau central.

» Le 7, l'auréole qui s'était montrée le 4 pour la première fois, avait un rayon transversal de 15",7. Le diamètre du noyau était ce jour-là 3",3. Je vois encore la tache sombre, mais le trouble de l'atmosphère ne me permet pas d'y distinguer la partie claire du centre.

» Le 8. Rayon transversal de l'auréole, 18",9; diamètre du noyau, 3",6. — J'aperçois la tache sombre et sa tache lumineuse centrale.

» Le 9, le ciel était nuageux. Diamètre du noyau, 4",6.

» La comète ne fut plus visible jusqu'au 13, à cause de l'état du ciel.

» Le 13, le noyau se montra mal défini. Son diamètre était de 5",6. On voyait une auréole ayant un rayon transversal de 11",8. Malgré la lumière de la lune, la queue s'étendait sur une longueur visible de 38 degrés.

» Le 15, on ne voyait plus l'auréole du 13, mais le noyau paraissait entouré d'un halo. Le noyau perd de plus en plus de sa netteté, et, avec les

forts grossissements, ses bords disparaissent presque entièrement. Son diamètre est de 4″,5.

» Le 16 octobre, le noyau mal défini paraît entouré d'une atmosphère lumineuse se terminant du côté ouest en une espèce de virgule. Vient ensuite une seconde auréole très-claire du côté ouest, et presque invisible à l'est. Rayon longitudinal de cette auréole, 10″,25. Rayon transversal du côté ouest, 18″,2. Le rayon transversal du côté est ne peut pas être mesuré par suite de l'incertitude du contour de l'auréole de ce côté-là.

» Après la mi-septembre, la queue commença à se montrer partagée en deux, suivant sa longueur. Les deux bandes lumineuses étaient d'inégale épaisseur et la partie sombre qui les séparait, très-foncée près du noyau, s'éclairait peu à peu en s'en éloignant, et finissait par se confondre avec les parties les plus éloignées et les moins éclairées des bandes claires. Cette division de la queue n'est plus visible à présent (19 octobre).

» D'après l'ensemble de toutes ces observations, je crois qu'on ne saurait mettre en doute que le soleil n'ait successivement détaché de la matière de la tête de la comète, laquelle matière s'est ensuite dispersée en allant constituer la chevelure et la queue.

» M. le professeur Govi, qui a observé, lui aussi, la comète depuis le 27 septembre, et qui a adressé ses observations à M. Babinet, a constaté d'abord la polarisation de la lumière cométaire, en confirmation de ce qu'avait vu Arago en 1835 sur la comète de Halley; puis il a déterminé la position du plan de polarisation de cette lumière, dont la trace coïncidait sensiblement avec l'axe de la queue. Cette coïncidence s'est maintenue jusqu'au 16 octobre, jour après lequel la comète n'a plus été observée à cause du mauvais temps. Cette position du plan de polarisation rapportée à la position du soleil, ne laisse plus aucun doute sur la provenance de la partie la plus considérable de la lumière de la comète. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète découverte par M. Tuttle le 5 septembre; par* **M. Donati.** (Communiquées par *M. Le Verrier.*)

1858.	T. moyen de Florence.	☄ — ★ Ascension droite.	☄ — ★ Déclinaison.	Nombre des comparaisons	Ascension droite ☄.	Déclinaison ☄.
	h m s	m s	′ ″		h m s	° ′ ″
Oct. 16	8.43.36	— 2.39,07	+ 12.19,9	4 avec (*a*)	21.15.42,95	+ 1.38.39,0
» 17	7.11.22	— 3.14,46	— 4. 9,9	3 avec (*b*)	21.10.36,14	+ 0. 0.44,4

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1858,0.

Étoile.			Ʀ ✱.	ⴲ ✱.
		h	h m s	° ′ ″
(*a*)	Weisse	21...414	21.18.18,74	+ 1.26. 3,0
(*b*)	»	303	21.13.47,32	+ 0. 4.39,0

» Cette comète est très-faible et fort difficile à observer, n'ayant pas la moindre trace de noyau. »

PHYSIQUE. — *Sur l'induction électrostatique. Sixième Lettre de* **M. P. Volpicelli** *à* M. V. Regnault.

« *Neuvième expérience.* — Quand, entre deux fils électrométriques, on en met un troisième fixe, la divergence des premiers entre eux, pour une charge électrique commune à tous les trois, se montre toujours plus grande qu'elle ne le serait à circonstances égales, mais sans le fil intermédiaire, qu'on peut aussi appeler *épine*. Ce fait, que j'ai mis moi-même en évidence (1), est cause de cet autre suivant. L'épine restant toujours dans le plan de la divergence, celle-ci diminuera quand l'épine monte, et croîtra quand elle descend entre les fils électrométriques. En outre nous avons vu que les spires métalliques *non isolées* défendent de l'induction l'espace compris par elle. Pour cela, si l'épine est environnée d'une hélice métallique non isolée, elle se trouvera dans un espace défendu à l'induction; ensuite l'épine montant, ou descendant dans le même espace, elle n'apportera aucune modification aux forces induisantes qui animent les fils électrométriques, et ceux-ci ne subiront pour cela aucun changement dans leur divergence. Mais si l'électricité, dont l'hélice et les fils électrométriques sont chargés, a une tension, ceux-ci devront diminuer leur divergence quand l'épine monte, et l'accroître quand elle descend. Au contraire, si cette électricité n'a pas de tension, la divergence des fils électrométriques devra rester constante, soit que l'épine monte, soit qu'elle descende.

» Basé sur ces deux observations incontestables, j'ai suspendu à une des extrémités du cylindre induit les deux fils électrométriques, et entre eux

(1) *Comptes rendus*, tome XLVI, page 533, 9°.

une spirale fixe, avec une épine qui pût y descendre, ou y monter, le tout en laiton et exécuté avec la plus scrupuleuse exactitude. *Les fils étaient* longs d'environ 8 centimètres; ils pendaient librement, étaient distants l'un de l'autre d'environ 3 millimètres, et cette distance était occupée par l'hélice avec l'épine. On faisait varier l'épaisseur des fils selon les besoins; et le cylindre induit était celui que j'ai déjà décrit (1).

» 1°. Les fils électrométriques étaient pendants de l'extrémité du cylindre induit non isolé, la plus prochaine de l'induisante; ils divergeaient par l'induction. Quand cette divergence était devenue fixe, alors je faisais monter et descendre l'épine dans l'hélice, et je voyais que la divergence des fils ne variait point. Mais, comme en ce cas les fils et l'hélice sont chargés seulement d'électricité induite, il faut en conclure que celle-ci ne se communique pas, et qu'elle n'a aucune espèce de tension.

» 2°. Induisant de nouveau de la même manière, mais avec l'induit isolé, les fils électrométriques divergeaient un peu moins qu'auparavant, et quand cette divergence était devenue fixe, je faisais monter et descendre l'épine dans l'hélice par un moyen isolant, et les fils recevaient un petit mouvement oscillatoire dans le plan de leur divergence. Cela démontre donc que, même sur l'extrémité de l'induit la plus prochaine de l'inducteur, se trouve l'électricité homologue à celui-ci, et que pour cela l'induite n'a pas de tension. Ce mouvement oscillatoire croissait sensiblement, si l'induction s'opérait sur l'extrémité de l'induit isolé la plus éloignée de l'inducteur, les fils restant appliqués à l'autre extrémité.

» 3°. Quand l'induit subit l'induction par l'extrémité d'où pendent les fils électrométriques, qu'on ajoute à l'extrémité opposée une petite dose d'électricité homologue à l'induisante, on verra croître la divergence des fils, et la variation de cette divergence deviendra même plus sensible, par l'ascension ou par la descente de l'épine dans l'hélice placée entre eux. Cela prouve que l'électricité induisante peut, durant l'induction, se superposer à l'induite, sans se combiner avec elle, et que par là elle n'a point de tension.

» On voit par ce qui précède que l'épine isolée, glissant verticalement dans une hélice, placée entre deux fils électrométriques, constitue un *analyseur*, apte à décider si leur divergence provient d'une tension électrique, ou d'une induction curviligne. Il me semble que cet analyseur est bien propre

---

(1) *Arch. des Sciences phys. et nat.* de Genève, t. XXXV, p. 32.

à juger la question, et à démontrer la vérité de la nouvelle théorie sur l'influence électrique.

» De ce que nous avons démontré il résulte que la divergence des index d'un électromètre est un effet qui se produit ou par la répulsion de l'électricité pour elle-même, ou par l'attraction de l'électricité induisante pour celle induite dans les index. Or il est utile dans l'étude de l'électrostatique de distinguer une divergence de l'autre, selon la diversité de la cause qui la produit; c'est pourquoi nous appellerons divergence de *répulsion* celle du premier cas, et divergence d'*attraction* celle du second.

» *Dixième expérience.* — Qu'on prenne un disque de laiton très-mince, ayant pour diamètre 5 millimètres, et qu'on le soude à l'extrémité d'un fil du même métal; puis que sur le même disque on coule un peu de cire laque, et qu'on adapte sur celle-ci un petit cylindre de laiton, ayant 1 millimètre de largeur et de hauteur. Ce petit instrument, étant pris à la main par l'autre extrémité du fil métallique, fournira un singulier plan d'épreuve, dans lequel le cylindre sera toujours isolé, tandis que le disque et le fil métallique communiqueront toujours avec le sol. En touchant, pendant l'induction, avec le petit cylindre un point quelconque de l'induit isolé, et même l'extrémité de l'induit la plus proche de l'inducteur, on aura toujours à l'électroscope une manifestation d'électricité homologue à l'induisante. De là nous devons conclure que dans ce cas il n'y a sur l'induit aucune ligne neutre, mais qu'il s'y trouve partout distribué l'électricité homologue à l'induisante, et par là même sur l'extrémité de l'induit la plus prochaine de l'inducteur.

» En tenant l'induit non isolé qu'on touche avec le petit cylindre de ce plan d'épreuve l'extrémité la plus prochaine de l'inducteur, en ce cas il n'y aura à l'électroscope aucune manifestation de tension. Donc l'induite, pendant l'induction, ne se communique pas, et pour cela ne tend point.

» Les dimensions de ce singulier plan d'épreuve pourront varier dans certaines limites, et le résultat sera toujours celui sus-indiqué; cependant quand elles seront petites, alors ce plan sera plus convenable à l'usage auquel il est destiné.

» Dans une autre prochaine communication sur cette intéressante doctrine, j'analyserai les résultats du plan d'épreuve ordinaire, sous l'influence électrostatique, et d'une manière particulière ceux relatés dans ma sixième expérience (1). »

(1) *Comptes rendus*, t. XLIV, p. 917.

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Sur la géologie de l'Asie Mineure.* (Extrait d'une Lettre de **M. P. de Tchihatchef** à *M. de Verneuil.*)

« Samsun, le 16 septembre 1858.

» La première et la plus importante partie de mon expédition de cette année vient d'être heureusement terminée; j'en ai signalé très-brièvement quelques résultats dans mes Lettres à MM. Élie de Beaumont et d'Archiac (1); mais comme ces communications ne vont pas au delà de mes explorations dans la vallée de l'Euphrate, je m'empresse de vous faire part de l'itinéraire que j'ai suivi depuis cette époque. En quittant Erzindjan (que l'on nomme également Erzingian), située sur la rive droite de l'Euphrate, j'ai franchi la chaîne qui borde au nord la vallée arrosée par ce fleuve classique, et me suis transporté à Chabhana-Karahissar, ville que j'avais déjà visitée deux mois auparavant en y arrivant par le côté opposé. Le but que je m'étais proposé en y revenant, était d'obtenir une coupe non interrompue de près de 2 degrés de longueur, depuis l'Euphrate jusqu'au littoral de la mer Noire; en effet, cette ligne, dirigée de E.-S.-E. à O.-N.-O., entre Erzindjan et Chabhana-Karahissar, se rattache à celle que j'avais précédemment tracée entre la dernière ville et Kerasun, située sur le littoral. De Chabhana-Karahissar, je suis descendu dans la région désignée par les anciens sous le nom de *Polemoniacus*, région marquée en blanc sur nos cartes, attendu que tout renseignement positif nous manquait à son égard. Il est probable que les déprédations auxquelles elle est exposée de la part des Kurdes, de plus en plus enhardis par la faiblesse croissante du gouvernement turc, ont détourné jusqu'aujourd'hui les voyageurs d'une contrée située à peu de distance de la populeuse ville de Takat, très-fréquemment visitée par les touristes européens. C'est une des contrées les plus pittoresques et les plus fertiles de l'Asie Mineure, traversée par le cours supérieur de l'Iris (aujourd'hui nommé Iechil-Irmak ou le *fleuve Vert*) dont les sources se trouvent sur les flancs du rempart trachytique qui sépare le bassin de ce fleuve de celui de l'Halys (*Kizil-Irmak* des Turcs). La vallée que parcourt l'Iris est ombragée par de magnifiques taillis de la rare espèce de *Quercus ægylops.* Les masses centrales des montagnes sont trachytiques,

(1) Voir *Comptes rendus,* tome XLVII, page 118, 19 juillet 1858. — *Ibid.,* page 216, 2 août. — *Ibid.,* page 446, 13 septembre. — *Ibid.,* page 515, 27 septembre.

mais sur leurs pentes se trouvent déposées, en strates plus ou moins fortement redressés, des masses très-puissantes de calcaires et marnes pétris de Nummulites. Je remontai l'Iris depuis ses sources jusqu'à Tokat, où les roches nummulitiques se trouvent remplacées par des dépôts plus anciens, ce dont je n'ai pu acquérir la certitude que beaucoup plus loin, et particulièrement dans les parages d'Amasia. Or, depuis Tokat jusqu'à cette dernière ville, on ne voit que des montagnes composées d'un calcaire foncé, à cassure conchoïde, dégageant sous le marteau une odeur bitumineuse. Ces calcaires, qui forment des masses considérables pittoresquement découpées, se trouvent presque à chaque pas percés, bouleversés dans leur stratification ou modifiés dans leurs caractères minéralogiques par des mélaphyres, des diorites et des serpentines, en sorte que toutes ces roches forment un véritable chaos, souvent d'autant plus difficiles à déchiffrer et à classer, que celles qui sont évidemment d'une origine sédimentaire ne présentent point la moindre trace organique. Cependant j'avais reçu à Paris, il y a six ans, d'un négociant suisse établi à Amasia, quelques Hippurites qu'il prétendait avoir trouvées dans les environs de la ville; ces Hippurites, que je crois être les premiers exemplaires rapportés d'Asie Mineure en Europe, se trouvent actuellement dans la belle collection de M. d'Archiac, et je tenais d'autant plus à constater leur gisement, qu'elles pourraient jeter quelque lumière sur l'âge de ces dépôts calcaires énigmatiques qui s'étendent depuis Tokat jusque bien au delà d'Amasia (1). Quatre jours consacrés à ces recherches m'ont prouvé qu'en effet les Hippurites abondent sur le sommet aplati d'une montagne nommée *Lakman*, qui s'élève immédiatement au-dessus de la ville, sur la rive droite de l'Iris; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces fossiles se trouvent exclusivement concentrés dans cette localité très-restreinte, tandis que toute trace organique manque dans les calcaires des montagnes limitrophes, bien que, sous les autres rapports, les roches soient parfaitement identiques, et que les mêmes phénomènes d'enchevêtrement et de mélange entre les dépôts sédimentaires et les roches plutoniques sus-mentionnées se reproduisent partout. J'ai quitté la ville natale de Strabon pour me rendre à Samsun où j'ai eu le bonheur de trouver toutes les caisses que j'avais dirigées sur cette ville des différents points de l'Asie Mineure et de l'Arménie. »

---

(1) C'est l'*Hippurites cornu-vaccinum*, Bronn (*voy.* d'Archiac, *Hist. du progrès de la géologie*, vol. V, tableau p. 610 *bis*.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Tremblement de terre ressenti dans les Vosges le 16 octobre.* (Extrait d'une Lettre de **M. P. Laurent.**)

« Un tremblement de terre s'est fait ressentir, avant-hier 16, dans les environs de Remiremont. Au chalet du Saut-de-la-Cuve, l'effet a été plus prononcé que dans le voisinage. Les pavés de la cuisine posés sur la roche se soulevaient sous les pieds, les vitres tremblaient vivement, et une petite lézarde qui avait paru dans une circonstance toute semblable sur un mur fondé sur le rocher, lézarde que j'avais fait boucher, s'est rouverte tout à coup. Il y a eu cinq fortes secousses accompagnées d'un roulement semblable à celui du tonnerre; et à chacune d'elles s'est fait entendre une détonation qu'on aurait pu croire celle d'une pièce de vingt-quatre tirée à deux ou trois kilomètres de distance.

» Le tremblement m'a semblé venir du nord et s'étendre au midi.

» Je dois ajouter qu'il y a environ un mois j'ai entendu pendant une dizaine de jours les vitres de ma chambre trembler vivement pendant la nuit et des bruits semblables à des détonations. »

M. Terwangne, en adressant au concours pour le prix dit des Arts insalubres un opuscule qu'il a publié sous le titre de « Rouissage du lin et du chanvre rendu manufacturier et salubre », y joint une indication manuscrite des points sur lesquels il désire appeler plus particulièrement l'attention de l'Académie.

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

La séance est levée à 4 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 25 octobre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Nouveau Cours de Minéralogie, comprenant la description de toutes les espèces minérales avec leurs applications directes aux arts; par M. Delafosse; t. I. Paris, 1858; in-8°, accompagné de deux livraisons de planches.

Traité pratique sur les maladies des organes génito-urinaires; par M. le Dr CIVIALE; 3e édition. Paris, 1858; 2 vol. in-8°.

Zoologie médicale, exposé méthodique du règne animal basé sur l'anatomie, l'embryogénie et la paléontologie, etc.; par MM. Paul GERVAIS et P.-J. VAN BENEDEN. Paris, 1859; 2 vol. in-8°.

La Création et ses mystères dévoilés, etc.; par M. A. SNIDER. Paris, 1858; 1 vol. in-8°.

Leçons de Phrénologie scientifique et pratique, complétées par de nouvelles et importantes découvertes psychologiques et nervo-électriques; traduction de l'espagnol de Don Mariano CUBI I. SOLER. Paris, 1858; 2 vol. in-8°. (Adressé pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Traité de Pathologie vétérinaire; par M. L. LAFOSSE; t. I. Toulouse, 1858; in-8°.

Du Traitement de l'héméralopie par l'obscurité; par le Dr A. NETTER; brochure in-8°.

Études théoriques et expérimentales sur le virus-vaccin d'enfant et de revacciné; par le Dr P.-D. LALAGADE; broch. in-8°.

L'Ozone atmosphérique et les maladies régnantes (six mois d'observations faites à Montpellier du 1er novembre 1857 au 1er mars 1858); *par* Camille SAINTPIERRE; br. in-8°.

Notes scientifiques; par M. A. JOURDAIN. Poitiers, 1858; br. in-8°.

Note sur quelques accidents de la revaccination; par M. le baron H. LARREY; br. in-8°.

Dictionnaire français illustré et encyclopédie universelle; 64e livr.; in-4°.

Annales de la Société d'émulation du département des Vosges; t. IX, 3e cahier 1857. Épinal, 1858; in-8°.

Société des sciences médicales de l'arrondissement de Gannat (Allier). Compte rendu des travaux de l'année 1857-1858, présenté dans la séance du 2 juin 1858, par le Dr Charles LARONDE, secrétaire de la Société; 12e année. Gannat, 1858; br. in-8°.

Le Rouissage du lin, du chanvre rendu manufacturier et salubre, opérant toute l'année en 60 à 90 heures: mode français; procédés brevetés de Louis TERWANGNE;

à Lille (Nord); broch. in-12. (Adressé pour le concours Montyon; prix dit des Arts insalubres.)

Nouveau procédé de sauvetage; moyen facile de retirer du fond des eaux les navires et les cargaisons submergés, et de les empêcher de couler, découvert par M. C.-L.-W. BEHNE; *publié et perfectionné par son frère,* M. C.-A.-J. BEHNE. Paris, 1858; broch. grand in-8°.

Étude sur les étoiles; par J. RAMBOSSON; carte grand-aigle.

Osservazioni... *Observations sur une aurore boréale apparue dans la nuit du* 22 *décembre* 1857 *sur la montagne de la Bulgarie, dans la principauté citérieure (royaume de Naples); par* M. Joseph MAZZARELLA; br. in-4°. (Adressé par M. Pignatori.)

Su' Vianeo... *Notice historique sur Vianeo de Calabre et sur la méthode autoplastique italienne; par* le professeur D. DE LUCA, chirurgien de l'hôpital des Incurables. Naples, 1858; br. in-8°.

Charts... *Six cartes relatives à l'expédition américaine dans la Plata.* (Adressées par M. VATTEMARE, au nom de M. le commandant Page, de la marine des États-Unis.)

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Berlin;* année 1857. Berlin, 1858; in-4°.

Oversigt... *Analyse des Actes de l'Académie royale des Sciences de Danemark et des travaux de ses membres; par* le secrétaire M. E. FORCHHAMMER. Copenhague; 1 vol. in-8°.

Neue... *Nouvelles recherches sur l'origine de la forme des os; par* le Dr L. FICK, professeur d'anatomie à Marbourg. Marbourg, 1859; br. in-4°. (Renvoyé à M. Flourens pour un Rapport verbal.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 2 NOVEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Remarque au sujet d'une communication faite par* M. Faye, *dans la séance du* 28 *octobre dernier; par* **M. Le Verrier.**

« En présentant des dessins relatifs aux aspects de la comète de Donati et en parlant d'un télescope avec lequel ces dessins ont été faits, M. Faye a ajouté : « Tout ce que j'ai vu, en fait de comètes, avec les instruments dont » j'ai pu disposer jusqu'ici, m'a semblé inférieur. »

» Je prie notre confrère de me permettre de faire remarquer que sa déclaration pourrait avoir, à l'étranger surtout, une signification inexacte. Comme il n'est pas douteux que les instruments de l'Observatoire impérial ne soient entièrement restés à la disposition de M. Faye lorsqu'à notre grand regret il nous a quittés pour remplir d'importantes fonctions, on serait induit à croire que les instruments au moyen desquels ont été faites les observations de la comète de Donati par M. Chacornac sont de ceux que notre confrère place dans un rang inférieur.

» Or M. Faye a bien voulu reconnaître que les lunettes récemment acquises par l'Observatoire lui sont absolument inconnues, et que dès lors

l'infériorité dont il a parlé ne concerne en rien les instruments de notre établissement, non plus que les observations qui y ont été faites. »

« M. **Faye** se borne à répondre qu'il admet la réclamation de *M. Le Verrier*, bien qu'à son avis la phrase dont M. Le Verrier paraît s'être inquiété ne pût s'appliquer en aucune façon à des instruments nouveaux, installés tout récemment à l'Observatoire impérial, établissement auquel M. Faye est resté parfaitement étranger depuis quatre ans. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Industrie de la baryte; par* **M. Fréd. Kuhlmann.** (Deuxième partie.)

Fabrication d'acides divers.

« Dans ma précédente communication, j'ai commencé l'énumération des usages auxquels j'ai pu appliquer le chlorure de barium qui forme la base de l'industrie barytique, telle que je l'ai installée dans mes usines. J'ai dit, en particulier, que le mélange d'une dissolution concentrée et chaude de chlorure de barium et d'une lessive caustique de soude donnait de la baryte hydratée, et que la baryte anhydre pouvait être obtenue économiquement pour les besoins de l'industrie par la calcination du nitrate de baryte préparé avec le chlorure. Ce nitrate lui-même, décomposé par l'acide sulfurique, m'a servi à fabriquer de l'acide nitrique sans distillation et du sulfate artificiel de baryte, de même que le chlorure de barium m'avait servi, par une réaction analogue, à produire ce sulfate et de l'acide chlorhydrique.

» L'acide nitrique que donne le procédé nouveau, marque 10 degrés à l'aréomètre Beaumé et peut directement servir à la préparation de certains nitrates; l'acide chlorhydrique, bien que sa densité ne s'élève pas au delà de 6 degrés Beaumé, trouve des emplois plus nombreux : indépendamment de son emploi dans la production de certains chlorures, il peut être utilisé dans l'acidification des os, le lavage du noir animal, la composition des bains acides en usage dans le blanchîment, etc.

» J'ai cru toutefois devoir me préoccuper de la nécessité où l'on peut se trouver de concentrer ces acides, et des limites dans lesquelles cette concentration doit se renfermer pour éviter les pertes par vaporisation. Dans cette pensée j'ai fait une série d'expériences qui m'ont permis de conclure : 1° en ce qui concerne l'acide nitrique, que l'on ne saurait par une concentration directe amener cet acide dilué à une densité supérieure à 20 ou 25 degrés,

si l'on ne veut pas s'exposer à une perte sensible d'acide ou s'astreindre à la condensation des vapeurs aqueuses; 2° en ce qui concerne l'acide chlorhydrique, que la concentration directe de cet acide ne peut dépasser 14 degrés Beaumé, qu'il convient même de s'arrêter au-dessous. Le maximum de fixité de la dissolution du gaz chlorhydrique est à 14 degrés de densité, son point d'ébullition est alors à 109 degrés (1).

---

(1) *Acide nitrique.* — I. On a pris 600 centimètres cubes d'acide nitrique à 5 degrés Beaumé, et on a procédé à sa distillation en vase clos.

L'ébullition a commencé à 100 degrés environ; le premier produit condensé n'avait aucune densité appréciable à l'aréomètre. En continuant l'ébullition, le thermomètre s'est successivement élevé à 103 degrés, et lorsqu'il ne restait plus dans la cornue que 129 centimètres cubes d'acide, marquant 16 degrés Beaumé à la température de 15 degrés, à peine avait-il passé des traces d'acide.

II. On a recommencé une opération sur 600 centimètres cubes d'acide à 16 degrés, et lorsque le thermomètre a eu atteint 108 degrés, le produit distillé marquait 2 ½ degrés Beaumé.

On a continué la distillation jusqu'à ce qu'il ne restât dans la cornue que 204 centimètres cubes; à 32 degrés Beaumé, le liquide distillé marquait 7 degrés Beaumé. Dans les derniers temps, le thermomètre s'était élevé à 112 degrés.

III. En opérant une troisième fois sur 600 centimètres cubes d'acide à 32 degrés, on obtint un premier produit marquant 20 degrés Beaumé, le thermomètre étant à 116 degrés, et, plus tard, sa densité s'éleva à 30 degrés, la température ayant atteint 120 degrés centigrades.

Enfin, lorsque le liquide resté dans la cornue, et dont le volume était réduit à 201 centimètres cubes, marqua 41 degrés Beaumé, le thermomètre était à 121 degrés.

Acide chlorhydrique. — I. On a soumis à la distillation 600 centimètres cubes d'acide à 5 degrés Beaumé. La température de l'ébullition, étant primitivement de 100 degrés environ, s'est élevée en une demi-heure à 103 degrés. Alors le liquide condensé (160 centimètres cubes) ne dépassait pas le 0 de l'aréomètre. Ayant continué l'ébullition, on a condensé 205 centimètres cubes d'un liquide marquant ½ degré Beaumé, le thermomètre accusait alors une température de 106 degrés.

Une distillation plus prolongée a fourni 83 centimètres cubes d'un liquide marquant à l'aréomètre 5 degrés Beaumé; la température s'était arrêtée à 109 degrés, et le liquide restant dans la cornue (135 centimètres cubes) avait 14 degrés Beaumé. Dans cette expérience la perte de 17 centimètres cubes doit être attribuée principalement aux manipulations.

II. De l'acide à 10 degrés ayant été soumis à la distillation, la température s'éleva peu à peu de 105 à 109 degrés, et l'on constata que le liquide distillé marquait 5 à 6 degrés, tandis que le liquide de la cornue était à 14 degrés, comme dans l'expérience précédente.

III. 500 centimètres cubes d'acide chlorhydrique au degré commercial de 21 degrés Beaumé furent soumis à la distillation. L'ébullition commença à 78 degrés, et beaucoup de vapeurs ne purent être condensées par le refroidissement. Après une demi-heure d'ébullition, le thermomètre était monté à 108 degrés et le liquide condensé consistait en 91 centimètres cubes

Fabrication de l'acide tartrique.

» En mettant en application les principes sur lesquels sont basés mes procédés de préparation des acides nitrique et chlorhydrique sans distillation, je suis parvenu à modifier utilement la fabrication de divers autres acides, tels que les acides tartrique, citrique, acétique, etc. L'acide tartrique se prépare à l'aide du bitartrate de potasse, en saturant d'abord à chaud l'excès d'acide de ce sel par du carbonate de baryte naturel, finement pulvérisé, et en décomposant ensuite le tartrate neutre au moyen du chlorure de barium. L'ébullition d'une dissolution de bitartrate de potasse avec du carbonate naturel de baryte donne lieu à un liquide d'une neutralité parfaite, et qui peut même présenter une légère alcalicité.

» Le tartrate de baryte ainsi obtenu est bien lavé à l'eau froide, puis décomposé à chaud par de l'acide sulfurique dilué, et en proportion convenable pour déplacer la totalité de la baryte du tartrate. La dissolution résultante donne de l'acide tartrique, qui cristallise facilement jusqu'aux dernières portions, et un dépôt de sulfate artificiel de baryte très-dense, qui est lavé par décantation en utilisant les eaux de lavage pour affaiblir l'acide sulfurique destiné à des réactions nouvelles. Ainsi donc, dans le procédé nouveau, je remplace par le carbonate de baryte et le chlorure de barium, la craie et le chlorure de calcium qui interviennent dans la fabrication actuelle, et par cette substitution j'assure à la fabrication en question des avantages marqués. En effet, la base qui sert à transformer le tartrate de potasse en tartrate insoluble est utilisée à l'état de sulfate de baryte artificiel, et ce sulfate se sépare de l'acide tartrique isolé avec une rapidité plus grande que cela ne peut avoir lieu pour le sulfate de chaux, ce sel étant très-volumineux, et sa solubilité dans les liquides acides étant considérable.

» Au carbonate naturel de baryte et au chlorure de barium on peut

---

d'acide à $23\frac{1}{2}$ degrés Beaumé. L'ébullition ayant encore duré quarante-cinq minutes, le thermomètre s'arrêta à 109 degrés, et 112 centimètres cubes d'acide à 17 degrés Beaumé avaient passé à la distillation. En continuant l'ébullition, la température resta constante, et le liquide distillé présenta la même densité que le liquide resté dans la cornue; tous deux avaient 14 degrés et représentaient ensemble 274 centimètres cubes. On voit que dans cette expérience une perte de 23 centimètres cubes sur 500 eut lieu; elle tient essentiellement aux vapeurs acides dégagées dans les premiers temps de la distillation et non condensables dans les conditions où l'expérience avait lieu.

substituer le sulfure de barium; mais le tartrate de baryte résultant de cette réaction a un aspect gélatineux et ne peut être lavé que difficilement, tandis que par l'emploi du carbonate de baryte et du chlorure de barium le tartrate est grenu, et son lavage des plus faciles. Le seul avantage que présenterait le procédé au sulfure serait de donner comme produit de la réaction du sulfure de potassium, au lieu du chlorure, qui a une moindre valeur.

Fabrication de l'acide citrique.

» Dans cette fabrication encore, la baryte peut utilement remplacer la chaux et présenter dans son emploi des avantages analogues à ceux que j'ai signalés pour la fabrication de l'acide tartrique. J'ajouterai que, de même que le tartrate de baryte est moins soluble dans l'eau ou les dissolutions acides que le tartrate de chaux, de même le citrate de baryte présente une solubilité moins grande que le citrate de chaux.

» Le jus de citron ou ce jus concentré est transformé à chaud en citrate de baryte au moyen du carbonate naturel pulvérisé; la saturation étant complétée par un peu de sulfure de barium, de la baryte précipitée au moyen de la soude caustique ou du chlorure de barium mêlé d'ammoniaque, ou enfin par de l'ammoniaque seule. Ces corps précipitent le citrate retenu en dissolution, à la faveur d'un excès d'acide citrique. Le citrate obtenu peut être purifié par des lavages à l'eau froide. Sa décomposition doit être faite à chaud par 1 équivalent d'acide sulfurique à 66 degrés étendu de 5 à 6 parties d'eau (1).

» Le sulfate artificiel de baryte déplacé peut, de même que dans la préparation de l'acide tartrique, être utilisé comme *blanc fixe*, si le citrate de baryte employé a été obtenu suffisamment incolore.

» L'acide citrique ainsi isolé cristallise avec une facilité remarquablement plus grande que lorsqu'on fait agir l'acide sulfurique sur le citrate de chaux, l'acide citrique retenant dans ce dernier cas du sulfate de chaux.

Fabrication de l'acide acétique.

» Lorsqu'on sature l'acide pyroligneux brut par du carbonate naturel de baryte ou du sulfure de barium, on obtient un acétate qu'il convient de

(1) Pour déterminer d'une manière précise pour le citrate de baryte, aussi bien que pour le tartrate, l'acétate et le ferrocyanure, la quantité d'acide sulfurique nécessaire à leur décomposition, il convient d'incinérer avec addition d'un peu de salpêtre pur une quantité donnée de ces produits et de doser la baryte qu'ils renferment.

griller avec modération pour ne pas lui faire subir une décomposition, mais en élevant cependant assez la température pour que sa dissolution laisse précipiter les parties goudronneuses. Il importe dans tous les cas de rester, pour cette calcination, au-dessus de la chaleur rouge. Cette opération peut au besoin être répétée plusieurs fois.

» L'acétate de baryte ainsi obtenu est décomposé par 1 équivalent d'acide sulfurique, la décomposition n'est bien complète que lorsque la dissolution d'acétate n'est pas trop concentrée.

» Le résultat consiste en sulfate artificiel de baryte et en acide acétique faible, mais présentant cependant une densité suffisante pour trouver directement différents emplois dans l'industrie. Ainsi il peut être immédiatement employé à la fabrication de la céruse, à celle de l'acétate de plomb et des autres acétates.

» Lorsque, pour opérer la décomposition de l'acétate de baryte par l'acide sulfurique, on emploie des dissolutions d'acétate trop concentrées, le sulfate de baryte ne se sépare pas sous la forme ordinaire; il retient alors de l'acide acétique et présente un aspect gélatineux demi-transparent, qui se détruit assez difficilement.

» Pour avoir de l'acide plus pur, on peut opérer la transformation de l'acétate de baryte en acétate de soude, au moyen d'une addition convenable de sulfate de soude. De cette façon, on a encore l'avantage d'éviter complétement la formation d'un sulfate double de soude et de chaux qui se produit dans la fabrication actuelle où l'acide est converti d'abord en acétate de chaux.

» Il est inutile d'ajouter que lorsqu'on veut obtenir de l'acide acétique plus concentré, il suffit de distiller l'acétate de baryte, ou cet acétate transformé en acétate de soude, avec de l'acide sulfurique, comme cela se pratique aujourd'hui.

Acides chromique, ferrocyanhydrique, etc.

» Les procédés de préparation des acides organiques que nous venons de faire connaître n'avaient jamais, que je sache, été indiqués jusqu'à ce jour, le prix élevé de la baryte étant un obstacle naturel à son emploi.

» Toutefois pour certains acides relativement chers et peu employés, tels que les acides chromique et ferrocyanhydrique, les chimistes avaient eu la pensée de faire intervenir la baryte. Dœbereiner l'avait appliquée à la préparation de l'acide chromique, Porret à celle de l'acide ferrocyanhydrique. Il a fallu que la préparation des sels barytiques fût arrivée à un prix

très-modéré pour permettre l'utile intervention de cette base dans la préparation d'acides qui sont restés jusqu'ici des objets d'études.

» § I. Aujourd'hui, pour isoler l'acide chromique, le procédé le plus habituel de nos laboratoires consiste dans l'action d'un excès d'acide sulfurique sur le chromate de potasse. Pour préparer cet acide pour les besoins de l'industrie, j'opère de la manière suivante : le chlorure de barium et le chromate neutre de potasse donnent, par voie de double décomposition, du chlorure de potassium et du chromate de baryte. La réaction est des plus nettes, il ne reste pas une trace d'acide chromique dans la dissolution du chlorure alcalin.

» En faisant agir à chaud sur le chromate de baryte son équivalent d'acide sulfurique affaibli par dix fois son volume d'eau, la baryte reste insoluble à l'état de sulfate, qui se dépose rapidement, et la dissolution de l'acide chromique est mise en liberté marquant 10 degrés Beaumé environ.

» La concentration de l'acide chromique jusqu'à 50 ou 60 degrés de l'aréomètre peut avoir lieu sans inconvénient dans des vases de grès, ou même dans des chaudières en plomb, sans que ce métal subisse une notable altération.

» Quant au sulfate de baryte, il retient, quoique lavé, un peu d'acide chromique, et peut servir dans la préparation des couleurs.

» J'ai remplacé avec succès, dans la peinture, le chromate de plomb par le chromate de baryte, qui est d'un jaune aussi vif, mais moins intense. Le jaune de baryte, qu'on pourrait appeler *jaune fixe*, présente des conditions d'économie et des avantages d'inaltérabilité que n'a pas le chromate de plomb. L'intensité de couleur de ce dernier doit d'ailleurs être souvent affaiblie par des bases blanches.

» § II. Pour obtenir l'acide ferrocyanhydrique assez économiquement et en faire un produit destiné à prendre sa place dans le commerce, je me suis adressé, comme pour l'acide chromique, au traitement barytique dont j'ai fait une si large application.

» Le ferrocyanure de barium obtenu au moyen de la décomposition d'une dissolution chaude de ferrocyanure de potassium, par le chlorure de barium, est très-peu soluble ; il se précipite, au moment du mélange des deux dissolutions, à l'état de petits cristaux jaunes. Dans cet état, le ferrocyanure de barium retient encore du potassium, dont on parvient à le débarrasser en le faisant bouillir dans une dissolution de chlorure de barium.

» En mettant en contact à froid de l'acide sulfurique étendu avec le ferrocyanure ainsi purifié, équivalent pour équivalent, la décomposition s'o-

père à l'instant même, du sulfate de baryte se précipite, et le liquide, qui prend une couleur verte, retient l'acide ferrocyanhydrique. En opérant avec de l'acide sulfurique à 66 degrés, étendu de 5 à 6 fois son volume d'eau, l'acide isolé présente une densité de 12 à 15 degrés Beaumé.

» L'acide ferrocyanhydrique ainsi obtenu ne peut pas être concentré par la chaleur; pour l'obtenir directement dans un état de concentration plus considérable, en vue d'en rendre le transport plus économique, il conviendrait d'employer moins d'eau dans sa préparation, mais alors le sulfate de baryte serait d'un lavage plus difficile. La conservation de l'acide doit avoir lieu dans des vases de grès bien bouchés.

» Avec l'acide ferrocyanhydrique ainsi isolé, j'obtiens cet acide à l'état solide et parfaitement pur, au moyen d'une addition d'un excès d'acide chlorhydrique concentré et d'un peu d'éther, et en desséchant le produit à froid en présence de fragments de chaux vive. J'évite de cette manière la présence du chlorure de potassium qui reste mêlé à l'acide en traitant le ferrocyanure de potassium par les mêmes agents.

» En résumé, il m'a paru intéressant de rechercher un procédé industriel pour isoler un acide qui joue un si grand rôle dans la teinture et l'impression. J'ai fait d'ailleurs sur son application dans ces arts, comme aussi sur celle de diverses combinaisons barytiques, des essais qui seront l'objet d'une prochaine communication.

» J'ai eu pour but aujourd'hui d'appeler l'attention de l'Académie sur le rôle important que la baryte est appelée à jouer dans la fabrication des acides. J'ai signalé particulièrement ceux d'entre eux où cette application présente un grand intérêt industriel. Mon procédé de préparation est d'ailleurs applicable à tous les acides que l'on isole aujourd'hui par la décomposition de leurs combinaisons avec l'oxyde de plomb par l'acide sulfhydrique, ou de leurs combinaisons avec la chaux par l'acide sulfurique, tels que l'acide malique, l'acide phosphorique, etc., etc.

» En substituant pour certains de ces acides, à l'intervention coûteuse de l'oxyde de plomb et de l'acide sulfhydrique, usitée dans nos laboratoires, la baryte et l'acide sulfurique, j'arrive à des procédés de préparation qui ont acquis un caractère manufacturier, depuis qu'il m'a réussi de fabriquer avec une grande économie le chlorure de barium, qui est à l'industrie de la baryte ce qu'est le chlorure de sodium à l'industrie de la soude. »

RAPPORTS.

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. Ch. Lespès**, *relatif à l'appareil auditif des Insectes.*

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Moquin-Tandon, Duméril rapporteur.)

« Nous avons été désignés, MM. Milne Edwards, Moquin-Tandon et moi, pour vous faire un Rapport sur un Mémoire que M. Ch. Lespès a lu à l'Académie dans sa séance du 30 août dernier. Ce sont des recherches anatomiques sur le siége de l'appareil auditif des Insectes.

» Avant de vous rendre compte de ce travail, vos Commissaires ont pensé qu'il serait peut-être convenable d'exposer l'état de la question; car des opinions diverses ont été émises, non sur le fait bien constaté que les Insectes entendent, mais sur celles des régions de leur corps où cette perception semble avoir établi son siége.

» Tous les naturalistes sont aujourd'hui convaincus que les Insectes sont doués de la faculté de percevoir les effets du mouvement transmis tantôt d'une manière directe, tantôt par l'intermédiaire de l'espace dans lequel ces animaux sont appelés à vivre. Il est certain aussi que les sons, les bruits et tous les ébranlements de l'air ou de l'eau, sont communiqués à distance, puisque les Insectes peuvent produire eux-mêmes ces vibrations à l'aide des divers organes dont ils sont porteurs et par des procédés dont le mécanisme est très-varié. La plupart font agir ces instruments dans les circonstances de la vie où il leur devient important d'indiquer et de se manifester réciproquement leur existence, sans changer de place, quoique éloignés les uns des autres.

» Le chant des Cigales, le bruissement des diverses espèces de Sauterelles, la stridulation des Criquets, le cri-cri des Gryllons, le grognement que nous croirions imité par les Courtillères, le bourdonnement des Abeilles, le piaulement des Syrphes, le tintement des Cousins, le tic-tac des Psoques, le tapotement des Vrillettes, etc., etc., tous ces bruits, ces frémissements, ces strideurs, ces oscillations, ces murmures produits par les Insectes sont certainement destinés à être perçus; mais quel est l'organe spécialement affecté à ce sens, à cette intromission des mouvements transmis par l'air? Il faut avouer que les naturalistes sont pour la plupart restés dans le doute et qu'il existe encore quelques dissidences sur le véritable siége de l'ouïe dans ces petits animaux. Toutes les explications qu'on a cherché à en donner, n'ont

offert que des opinions hasardées ou des inductions vraisemblables, et c'est peut-être uniquement par analogie qu'on a cru devoir en retrouver le siége dans la tête, comme il existe constamment dans le crâne des animaux vertébrés, et cette opinion est même celle qui a prévalu jusqu'ici puisqu'on le suppose placé dans les antennes.

» Ces organes, en raison de leur existence presque généralement constante sur la tête dans toutes les espèces des ordres différents, à l'exception de la famille des Aranéides, lesquelles ne sont cependant pas dépourvues de l'organe de l'ouïe, devaient être naturellement considérés comme les instruments propres à recueillir les mouvements ou les vibrations transmises par l'atmosphère. On a pu supposer que ces parties étant toujours mobiles, le plus souvent articulées, au moins à leur base, il existait là, comme dans certains Crustacés, une sorte de membrane tendue propre à transmettre les vibrations venues du dehors à de petits nerfs qu'on a décrits et figurés comme provenant du ganglion sus-œsophagien qui a été comparé au cerveau. Cependant dans leurs recherches, les anatomistes n'avaient pas réussi à trouver, sur un point précis et bien déterminé, l'épanouissement de la substance molle du nerf auquel on aurait pu attribuer cette perception. Enfin, les formes si variées des antennes et leur étendue encore plus modifiée, soit par leur développement, soit par leur exiguïté dans certaines espèces, ont fourni des objections plausibles à cette théorie.

» On se demandait pourquoi, en étudiant ce sujet, on n'avait pas cherché à se rendre compte de l'action réelle du mouvement dont résultent les sons qui doivent se transmettre à des parties élastiques. Ne sait-on pas que les Insectes, ayant une autre manière de respirer que les animaux vertébrés, un de leurs sens, celui de l'odorat, paraît avoir été changé dans sa situation, et qu'il était nécessaire de le retrouver comme multiplié et reporté à l'orifice des stigmates qui servent physiquement à l'entrée des effluves odorants dont l'air est le véhicule? Serait-il impossible que les vibrations de l'atmosphère, mise en mouvement par toute sorte de causes, vinssent à se manifester dans quelque autre région que celle de la tête, comme dans celle du corselet, où il existe en effet des ouvertures? Cette opinion, qui n'est qu'une simple conjecture, une supposition, a cependant été émise par Comparetti.

» Nous n'avons pas cru devoir citer ici tous les auteurs qui ont indiqué comme siége de l'audition d'autres régions que celle des antennes, ces modifications observées n'étant que des anomalies. Tels sont les orifices particuliers trouvés sur les bords des yeux dans plusieurs Lépidoptères, à l'occiput des Cigales, à la région dorsale du métathorax dans les Locustes.

» L'existence de l'ouïe étant généralement reconnue dans les Insectes, il est évident que c'est plutôt par l'exclusion du rôle des antennes dans l'accomplissement des fonctions des quatre autres sens qu'elles ont été considérées comme les seuls instruments de la vie de relation destinés à recueillir les sons. Presque tous les auteurs dont nous donnons en note la liste la plus complète et dans l'ordre chronologique (1) ont été de cette opinion. Plusieurs même ont reconnu qu'il y avait à la base des antennes un appareil qui aurait quelque rapport avec celui de certains Crustacés.

» Malgré cette sorte de consentement, aucun de ces auteurs n'est convaincu de la réalité de ce fait. C'est cependant à la surface et à l'intérieur de ces mêmes antennes et sur certains points de leurs articulations, variables suivant les espèces, que M. Ch. Lespès croit avoir reconnu le siége des véritables organes de l'ouïe; c'est même le but principal du Mémoire dont nous avons été chargés de vous rendre compte.

» L'auteur avait remarqué que les antennes dans quelques espèces d'Insectes sont criblées de certains points saillants et diaphanes, ou de petites ouvertures dont la position varie ainsi que le nombre; mais déjà, M. Erichson avait, le premier, indiqué et figuré ces tubercules auxquels il avait cru devoir attribuer la perception des odeurs, et M. Dugès, en les notant, les avait désignés comme des vésicules transparentes, comparables à celles que l'on remarque à travers les feuilles du Mille-pertuis. Ce sont ces petits organes dont M. Lespès a fait l'objet particulier de ses investigations, et il est arrivé à cette conclusion qu'ils représentent les véritables appareils de l'ouïe chez les Insectes.

» Dans une première partie de son Mémoire, l'auteur indique, mais trop

---

(1) 1781. — Comparetti, *Observationes anatomicæ de aure interna*, p. 286, observ. 67.
1789. — Scarpa, *De auditu et olfactu*, dans l'écrevisse, pl. IV, fig. 5.
1790. — Bonsdorff, *Usus et differentiæ antennarum*.
1791. — Christ, dans sa Classification des Hyménoptères.
1798. — Lehmann, *De sensibus externis anim. exsanguium*, p. 25.
1820. — Weber (E. H.), *De aure et auditu animalium* 4°. *Auris cancrorum*, p. 106.
1827. — Carus, *Anatomie comparée*, t. Ier, p. 448.
1827. — Muller (J.), *Nova act. nat. curios.*, t. XIV.
1838. — Dugès, *Phys. comparée*, t. Ier, p. 57.
1838. — Lacordaire, *Introd. à l'Entom.*, t. II, p. 234.
1844. — Van Siebold, *Arch. de Weigmann*, t. Ier.
1847. — Erichson, *De structura et usu antennarum*. Nous citerons ce dernier plus loin.

sommairement, l'historique des opinions émises sur ce fait, que les antennes sont chez les Insectes le véritable siége de l'organe de l'ouïe; c'est pour éclairer ce sujet que nous avons cru utile d'entrer dans beaucoup plus de détails, ainsi qu'on vient de le voir.

» C'est surtout la seconde partie que nous désirons faire connaître à l'Académie, parce qu'elle contient des observations positives et tout à fait nouvelles. L'auteur y expose clairement les recherches auxquelles il s'est livré, non-seulement par la dissection, mais en employant l'action chimique de quelques dissolvants et à l'aide des observations microscopiques dont il a présenté les résultats dans une série de figures, d'après de très-forts grossissements nécessaires à la démonstration.

» Afin de mieux étudier les parties contenues dans l'un de ces appareils sur lequel, en raison de ses grandes dimensions relatives, il devient plus aisé de les mettre à nu, M. Lespès a séparé avec soin une plaque des feuillets de la masse qui termine l'antenne coudée de l'un des plus gros coléoptères de la famille des Lamellicornes, celle d'un hanneton. Il a enlevé délicatement tous les bords de cette petite lame. Ainsi préparée, il a obtenu deux feuillets superposés qu'il fallait dédoubler pour faire voir ce qui était contenu à l'intérieur. C'est ce qu'il put opérer après avoir laissé plonger la petite préparation dans un mélange d'eau et de glycérine ou dans une dilution affaiblie d'acide chromique. Ces liquides, en ramollissant les tissus, ont permis de séparer ou d'enlever l'une des lames et de laisser sur l'autre les nerfs et les trachées dans leur position, en même temps qu'il a été facile de nettoyer la lamelle cornée avant de la placer sous le microscope, afin de l'examiner par les divers procédés qui sont employés pour obtenir les meilleurs effets de l'action de la lumière.

» L'auteur ayant lui-même rédigé l'analyse de son travail, qui a été insérée dans le 11[e] cahier de vos *Comptes rendus* (août 1858), il devient inutile de la reproduire; il nous suffira de vous rappeler que M. Lespès assure avoir fait ses recherches sur plus de trois cents espèces d'Insectes différentes, et qu'il a trouvé constamment sur leurs antennes de petites cupules celluleuses recouvertes de certains points saillants dont le centre pellucide lui a paru élastique et qu'il a comparés à des tympanules; que dans ces cellules il a constaté la présence d'un liquide épais, au milieu duquel flottait un corps solide opaque, une sorte d'otolithe, qui pouvait être ébranlé et autour duquel se terminent les filaments les plus ténus du nerf antennaire ramifié, provenant du ganglion sus-œsophagien, et par conséquent un appareil mi-

croscopique en tout analogue à celui qui a été reconnu et décrit dans les Crustacés décapodes.

» La particularité la plus remarquable de cette organisation reconnue semblable à celle des Crustacés, c'est qu'on n'a observé dans ces derniers animaux qu'un seul appareil auditif pour chaque antenne; tandis que chez les Insectes le nombre de ces instruments varie beaucoup, et qu'il est souvent aussi considérable que celui des yeux, qu'on sait être correspondant à la quantité de leurs facettes, et que celui des stigmates, considérés comme siége multiple du sens de l'olfaction.

» Il nous semblerait prématuré de donner la même importance que l'auteur aux assertions, peut-être trop formelles, contenues dans la partie physiologique de son Mémoire; mais quant à ces intéressantes et habiles observations d'anatomie comparée, comme nous avons la conviction que M. Lespès a fait des recherches consciencieuses, nous proposons à l'Académie de l'encourager en l'engageant à les publier avec les figures qui expriment très-bien les résultats de ses investigations microscopiques. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

ANATOMIE VÉGÉTALE. — *Des divers états de la substance amylacée; par* **M. A. Trécul.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Brongniart, Decaisne, Montagne, auxquels sont adjoints MM. Boussingault, Payen.)

« Depuis que MM. Gaultier de Claubry et Colin ont indiqué l'iode comme le réactif de l'amidon, les anatomistes, et à leur tête MM. Meyen, Schleiden, Payen et Mohl, en ont fait un fréquent usage pour l'étude des membranes végétales ; mais ce sont surtout les beaux travaux de M. Payen qui ont fait connaître la nature chimique des membranes utriculaires végétales. Toutefois, c'est Meyen qui le premier annonça que la membrane cellulaire du Lichen d'Islande se comporte envers l'iode comme de l'amidon proprement dit, c'est-à-dire qu'elle bleuit immédiatement à son contact. M. Schleiden découvrit ensuite la même réaction dans les cellules des embryons des *Schotia latifolia, speciosa, Hymenæa courbaril, Mucuna urens* et *Tamarindus indica*. C'est ce qui l'a engagé avec M. Vogel à considérer la substance de ces cellules comme une espèce chimique nouvelle, qu'ils ont

appelée *amyloïde;* en sorte qu'il y aurait dans le groupe cellulosique ou amylacé au moins trois espèces : l'*amidon*, l'*amyloïde* (lichénine) et la *cellulose* ou *gelin* de quelques auteurs allemands (1).

» Mon but dans ce travail est de démontrer que ces prétendues espèces n'en font qu'une, attendu que l'on trouve entre l'amidon et la cellulose la plus injectée de substances étrangères une transition tout à fait insensible. En effet, il est complétement impossible de définir rigoureusement l'amidon en admettant soit deux espèces, soit trois ou davantage; car on ne peut plus dire que l'amidon soit une substance granuleuse, blanche, contenue dans les cellules végétales, et qui bleuit aussitôt qu'on la met en contact avec l'iode. On ne le peut plus : 1° parce que l'amidon n'est pas toujours granuleux; 2° parce que les membranes de certaines cellules bleuissent comme lui sous l'influence de l'iode; 3° parce que de l'amidon est sécrété par les animaux, et en particulier par quelques insectes aussi bien que par les plantes.

» Examinons d'abord la première proposition : « L'amidon n'est pas toujours granuleux. » C'est M. Schleiden qui le premier a annoncé ce fait en disant qu'il a trouvé une sorte d'empois dans les cellules de l'albumen du *Cardamomum minus*, ainsi que dans celles de la racine de la salsepareille de la Jamaïque et du rhizome du *Carex arenaria*. En 1857, MM. Sanio et Schenk signalèrent de l'amidon en dissolution dans les cellules de l'épiderme du *Gagea lutea* et de divers *Ornithogalum*. J'ai moi-même observé cet amidon dans les cellules épidermiques du fruit de l'*Ornithogalum pyrenaicum* jusque près de la maturité. Un autre cas plus instructif encore m'a été présenté par une racine d'*Aristolochia*. Dans les cellules de son écorce j'ai découvert de l'amidon à divers états. Dans les unes sont des grains amylacés assez gros et parfaitement isolés les uns des autres; dans d'autres cellules les grains sont très-pressés et semblent même parfois se confondre en une seule masse, ou plutôt naître de cette masse; ailleurs quelques grains d'amidon seulement sont enveloppés par une coucle d'aspect mucilagineux, qui se colore en violet ou en bleu au contact de l'iode; enfin, dans les cellules voisines cette couche bleuissante existe seule. L'amidon n'est donc pas toujours granuleux.

(1) Dans un travail qui vient de paraître, M. Nâgeli considère la substance de l'amidon et des cellules à deux points de vue : 1° suivant la manière dont elle se comporte avec l'iode, il admet qu'elle constitue l'*amyloïde*, le *mésamilin* et le *dysamylin*; 2° suivant qu'elle se gonfle, se dissout ou non dans l'eau, les acides ou les alcalis, il la nomme *gelin*, *médullin* et *lignin*.

» De plus, ai-je dit dans la deuxième proposition : « Les membranes de certaines cellules bleuissent comme l'amidon sous l'influence de l'iode seul. » Outre qu'il n'est pas inutile de confirmer les assertions de Meyen et de M. Schleiden sur ce point important par des observations faites sur des plantes autres que celles qu'ils ont signalées, je démontrerai la transition qui existe entre l'amidon amorphe et les membranes de cellulose les plus réfractaires à la coloration par l'iode. J'ai dit tout à l'heure que l'amidon amorphe que j'ai observé dans certaines cellules prend quelquefois la forme granuleuse. Or ces grains sont des vésicules qui ont les principales propriétés des cellules, de même que les autres vésicules dont j'ai parlé dans les séances précédentes. Puisque ces vésicules amylacées peuvent être assimilées aux cellules pour la structure de leurs parois, leur accroissement, leur multiplication, etc. (j'en mettrai les preuves sous les yeux des Commissaires de l'Académie), il n'est pas rationnel de distinguer par un nom particulier (amyloïde) la substance des cellules qui bleuissent comme l'amidon ou qui deviennent violettes aussitôt qu'elles sont en présence de l'iode. D'ailleurs cette faculté de bleuir s'observe à tous les degrés dans les plantes. J'ai obtenu la couleur bleue avec moins d'intensité que ne la donne le *Cetraria islandica*, etc., chez plusieurs phanérogames, dans les cellules de l'épiderme et les couches sous-cuticulaires des *Ornithogalum pyrenaicum, narbonense, longibracteatum* et du *Scilla autumnalis*, chez lesquels déjà ce phénomène n'est plus constant. Je l'ai retrouvé dans les cellules de l'embryon du *Tamarindus indica*, du *Mucuna urens*, cités par M. Schleiden, mais à un plus faible degré encore. J'ai déterminé par l'iode l'apparition d'une teinte violette foncée ou quelquefois seulement claire, mais toujours très-manifeste dans les cellules de l'albumen des *Iris pseudo-Acorus, sibirica, etc., Tulipa sylvestris, Ornithogalum pyrenaicum, longibracteatum, narbonense, etc., Morœa iridioides, Agraphis campanulata, etc., Hyacinthus orientalis, Uropetalum serotinum, Gladiolus psittacinus, Muscari racemosum, Cypella plumbea, Scilla amœna, etc., Bellevalia romana, Polygonatum latifolium, etc., Asparagus amarus, Libertia paniculata, etc., etc.* Les cellules de l'embryon de l'*Hymenœa courbaril* que je possède ne bleuissent pas par le réactif. Enfin l'application de la teinture d'iode sur les cellules de l'embryon *mûr* du *Mimusops Kummel* ne donne pas non plus immédiatement la couleur bleue; mais pour l'obtenir il m'a suffi de faire bouillir dans l'eau des tranches minces de l'embryon pendant quelques secondes. Alors l'iode produit une teinte verdâtre qui passe au bleu graduellement sur toute l'étendue de la préparation. Chez la grande majorité des végétaux, au contraire, cette coction préalable n'est

plus suffisante. On est obligé d'ajouter de l'acide sulfurique qui désagrége la substance des cellules en les gonflant. Dans ce cas même on trouve diverses gradations. Au premier âge des membranes cellulaires elles ne bleuissent pas du tout : elles restent incolores tout en se gonflant, parce que la cellulose n'y est pas encore bien développée; mais un peu plus tard l'iode et l'acide sulfurique, d'abord un peu dilué, leur communiquent une belle teinte indigo plus ou moins foncée. Si l'acide était trop fort, il ferait passer au brun les membranes avant qu'elles aient donné la couleur bleue. Quand ces cellules sont plus âgées, de l'acide plus concentré est nécessaire. Enfin dans des cellules très-vieilles ou très-injectées de matières étrangères, il faut les traiter par une solution d'alcali caustique. Là aussi nous observons des différences, car pour certaines cellules la solution alcaline peut être assez faible; pour d'autres il la faut concentrée et prolonger davantage la coction (1). On voit donc, par ce qui précède, qu'il n'y a pas de limites tranchées entre l'amidon amorphe et la cellulose.

» J'arrive à ma troisième proposition : « De l'amidon est sécrété par » certains insectes. » Ce fait fut annoncé en 1850 par M. Dobson à la Société royale de la Terre de Van Diémen. La substance se présente sous la forme d'une sorte de cocon qui, au lieu d'être tissé de soie, l'est d'amidon. La petite coque est à peu près hémisphérique, jaune ou blanche, suivant l'espèce de *Psylla* qui l'a sécrétée. Ces insectes la construisent à la face inférieure des feuilles des *Eucalyptus*. La matière qui la compose est un peu sucrée et sous la forme de filaments vermicelloïdes élégamment entre-croisés. La solution aqueuse d'iode concentrée la bleuit avec tant d'intensité, qu'elle en paraît noire; mais l'examen microscopique y fait reconnaître une belle teinte bleue. J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un spécimen de la variété jaune, qui me fut offert par M. le Dr Busk.

» De tous ces faits, il me paraît résulter que l'amidon d'origine végétale ou animale, amorphe ou granuleux, que la lichénine, l'amyloïde, le mésamylin, le dysamylin et la cellulose ou gelin de quelques auteurs, ne forment réellement qu'une seule espèce chimique. Peut-être serait-il convenable d'établir, à la place des espèces mal définies qui ont été décrites, quelques variétés fondées sur les formes que la substance amylacée affecte dans la nature. On aurait ainsi : 1° l'*amidon amorphe*, végétal ou animal; 2° l'*amidon granuleux*; 3° l'*amidon cellulaire*. Ce dernier donnerait deux sous-variétés,

---

(1) Le vieux linge de chanvre ou de coton ainsi que le papier qui ont été purifiés par plusieurs lessives, bleuissent avec autant d'intensité que l'amidon granuleux.

suivant qu'il se colore immédiatement par l'iode, ou qu'il est nécessaire d'employer le secours de l'acide sulfurique ou d'un alcali caustique pour produire la coloration bleue. Le nom de *cellulose* pourrait être conservé comme synonyme d'amidon cellulaire, que celui-ci bleuisse ou non par l'iode seul. »

MÉDECINE. — *Influence des respirations profondes et accélérées sur les maladies du cœur, du foie, des poumons, etc. Résultats nouveaux et pratiques du plessimétrisme; par* **M. Piorry**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Cl. Bernard.)

« J'ai eu l'honneur de lire précédemment devant l'Académie des travaux relatifs aux dessins et aux mesures plessimétriques des organes. Ce sont encore des faits de ce genre que je viens lui communiquer aujourd'hui.

» Depuis quelques mois je suis parvenu à déterminer rigoureusement, pendant la vie, quels sont les points de la poitrine qui correspondent à l'oreillette gauche du cœur. J'ai pu tracer, et d'une manière tout à fait exacte, sur les téguments du dos le dessin du cœur, et cela de la même façon que depuis longtemps je l'avais fait en avant.

» J'ai encore trouvé le moyen d'apprécier exactement, soit l'épaisseur du cœur, soit la profondeur à laquelle cet organe est situé dans la poitrine, soit encore l'étendue du poumon qui le sépare en avant et en arrière de la surface pariétale. Il suffit, pour y parvenir, de pratiquer le plessimétrisme et l'organographisme du cœur sur le côté après y avoir eu recours en avant et en arrière. Les trois figures tracées antérieurement, postérieurement et latéralement étant comparées les unes aux autres, on a tous les éléments nécessaires pour se former l'idée la plus juste du siége, du volume et de la forme du cœur.

» Enfin je suis arrivé à déterminer sur le vivant l'épaisseur des parois du ventricule gauche du cœur et les proportions approximatives du sang contenu dans ce ventricule. Pour comprendre ce fait, il faut se rappeler que les liquides sont très-peu élastiques et par conséquent qu'ils donnent au plessimétrisme une matité absolue, sans résistance appréciable au doigt qui percute ou à l'oreille qui écoute. Les solides au contraire donnent toujours lieu à un certain degré de sonorité et d'élasticité ; or les parois cardiaques sont solides, le sang est liquide, dès lors on conçoit facilement que la limite des points où les fibres charnues du cœur cessent de correspondre,

et sur le rebord de laquelle le sang est situé, devient facile à distinguer.

» Ce dernier fait a une certaine portée pratique, surtout relativement au diagnostic de la dilatation et de l'hypertrophie du cœur, mais les recherches suivantes ont des applications bien autrement importantes.

» A maintes reprises j'avais constaté qu'à la suite de la présence de liquide, d'écume dans les voies de l'air, la gêne qui survient dans le passage du sang à travers les poumons est suivie d'une dilatation marquée, et parfois très-considérable de l'oreillette droite; bien plus, l'étendue du diamètre transversal de l'oreillette droite mesuré par l'organographisme donnait une juste idée du degré de la difficulté survenue dans l'hématose pulmonaire, une augmentation d'un, de deux ou de trois centimètres dans ce diamètre transversal correspondait à des proportions relatives de dyspnée.

» Il y a quelques mois que ce fait qui s'observe constamment m'a conduit à me demander si l'on pouvait à volonté augmenter le volume du cœur en gênant la respiration, et même en la suspendant pendant quelques moments. Or, lorsque sur des hommes sains ou malades on fait retenir pendant une demi-minute ou davantage les mouvements inspirateurs, on voit tout d'abord la dimension transversale de l'oreillette droite augmenter d'un, de deux centimètres et même de trois à quatre, et bientôt après les cavités gauches du cœur prendre une dimension d'un ou de deux centimètres de plus qu'elles ne l'avaient auparavant. Non-seulement la circonférence de l'organe prend plus de développement d'un côté à l'autre, mais encore l'accroissement est tout aussi manifeste de haut en bas. Mais si, après avoir fait augmenter ainsi la dimension du cœur, on fait exécuter coup sur coup, dix, quinze à vingt inspirations profondes, semblables à celles qui ont lieu dans le soupir, on voit la circonscription de l'oreillette droite et celle des ventricules revenir d'abord aux dimensions normales, puis diminuer d'un centimètre et plus, soit pour l'oreillette droite, soit pour les ventricules.

» On sait que chez les gens à poitrine étroite, maigre et dont le cœur bat avec un certain degré de force, on détermine assez facilement par la vue et le toucher le lieu qui correspond à la pointe du ventricule gauche. Or, j'ai constaté, et un grand nombre de médecins ou d'élèves l'ont reconnu comme moi, que sur ces personnes les inspirations profondes et réitérées sont bientôt suivies d'un déplacement de l'espace où l'on voit les pulsations. Cet espace se trouve alors à deux ou trois centimètres plus en dedans qu'auparavant. Si l'on fait succéder à plusieurs reprises ces mouvements inspirateurs profonds et réitérés, et cette action de retenir la respiration,

on voit autant de fois que l'on fait l'expérience dont il s'agit l'oreillette droite et le cœur gauche diminuer ou augmenter de volume.

» Les faits que nous avons exposés dans ce Mémoire, dit l'auteur en terminant, conduisent aux inductions suivantes :

» 1°. On peut juger par les dimensions de l'oreillette droite du cœur, mesurée par le plessimétrisme, du degré de gêne survenu dans l'acte respirateur. Dans une multitude de cas ce fait est susceptible d'applications pratiques très-importantes.

» 2°. Le cœur diminue promptement par l'accélération et l'étendue des mouvements respirateurs. Donc, lorsqu'il est dilaté, l'indication principale est de favoriser la respiration et de la rendre plus complète. Déjà, dans des cas pareils, en agissant de cette façon, j'ai vu des gens atteints de dilatation cardiaque et de la série d'accidents rapportés à l'asthme dit nerveux être promptement soulagés.

» 3°. Il est, en général, fort difficile de déterminer pendant la vie si le cœur d'un malade est seulement hypertrophié, s'il n'est que dilaté ou si cet organe présente à la fois une augmentation de volume et une extension plus ou mois considérable. Or cette distinction devient facile dès l'instant que l'on possède un moyen (les inspirations profondes réitérées) de faire diminuer sur-le-champ le cœur dilaté, tandis que l'hypertrophie véritable ne peut être actuellement modifiée par l'énergie plus grande et par la réitération de l'acte respirateur.

» 4°. Dans le cas de dilatation cardiaque sans coïncidence de graves lésions du cœur ou de l'aorte qui l'entretiennent, les inspirations profondes et accélérées que l'on renouvelle d'une manière fréquente peuvent améliorer l'état du malade et, à la longue, elles peuvent contribuer à son rétablissement définitif.

» 5°. Les états pathologiques constitutifs aux dilatations du cœur, les collections séreuses accumulées dans le tissu cellulaire ou le péritoine, peuvent être influencés avantageusement ou même se dissiper sous l'influence des inspirations profondes et réitérées.

» 6°. Sur des gens chez lesquels, sous l'influence de diverses circonstances, telles que le grand volume du ventre, l'étroitesse de la poitrine, des concrétions artérielles, le cœur est dilaté, gens que l'on dit être asthmatiques et dont la respiration est habituellement gênée et incomplète, on trouve dans les inspirations profondes répétées plusieurs fois de suite et renouvelées plusieurs fois par jour un puissant moyen de remédier à la dilatation cardiaque et aux accidents qu'elle produit.

» 7°. Malgré les récents progrès de la science, il était très-difficile de déterminer si le grand volume que le foie peut prendre est dû à une congestion simple, à une phlegmasie ou à une lésion organique persistante. Or, puisque cette glande, comme nous l'avons démontré dans le présent Mémoire, diminue très-promptement par les inspirations profondes et réitérées, alors que ses vaisseaux et son tissu sont distendus par du sang, il en résulte que les inspirations feront diminuer très-promptement le foie, alors qu'il sera congestionné, le feront décroître plus lentement s'il s'agit d'une hépatite, et qu'elles modifieront à peine ses dimensions lorsqu'il existera une lésion anatomique ancienne et persistante de l'organe sécréteur de la bile.

» 8°. La rate ne diminuant pas par les inspirations profondes et n'augmentant pas par l'arrêt de la respiration, il est évident que les fonctions de cet organe sont fort différentes de celles du foie, et que, malgré les opinions généralement admises à ce sujet, elles ne sont pas liées d'une manière immédiate à la grande circulation.

» 9°. Dans les congestions, et même dans les phlegmasies des poumons, les inspirations réitérées peuvent être suivies d'une amélioration très-marquée dans l'état de cet organe et d'un retour plus ou moins rapide à leur état normal. A l'appui de cette dernière proposition, je pourrais déjà citer des faits nombreux récemment observés. »

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Note accompagnant la présentation de cocons formés par des hybrides du ver à soie du Ricin et du ver de l'Aylanthe; par* **M. Guérin-Méneville.**

(Commission des vers à soie.)

« Dans ma Note du 4 octobre dernier sur l'hybridation des vers à soie du Ricin et du Vernis du Japon, j'annonçais l'intention de tenir l'Académie au courant des progrès de cette expérience physiologique. Aujourd'hui elle est arrivée à l'une de ses phases les plus intéressantes : les nombreux métis que j'ai obtenus et élevés construisent leurs cocons, après avoir subi les quatre changements de peau, ou mues, qui n'ont en rien modifié leur caractère général, et voici en peu de mots ce que j'ai observé.

» Les chenilles provenant de croisements de mâles du ver du Ricin avec des femelles de ver de l'Aylanthe, et celles du croisement inverse, ont conservé jusqu'à la fin de leur vie de larves tous les caractères du ver de l'Aylanthe, sans montrer aucun de ceux du ver du Ricin. Cependant, tout en conservant ces caractères d'une manière absolue, ces chenilles semblent un

peu plus grosses que celles du ver de l'Aylanthe pur sang, les points noirs de leur peau sont un peu plus petits, mais ces différences sont peu sensibles.

» En construisant leurs cocons elles ont montré tous les instincts du ver de l'Aylanthe, en les attachant fortement aux rameaux et pétioles des feuilles, tandis que celles du Ricin, peut-être plus domestiques et plus dégénérées, les font ordinairement entre des feuilles tombées et les fixent bien moins solidement aux branches. Quant à la forme et surtout à la couleur de ces cocons, elles sont très-peu différentes de celles des cocons du ver de l'Aylanthe pur sang, ainsi que l'Académie pourra le remarquer en jetant un coup d'œil sur les cocons vivants que j'ai l'honneur de mettre sous ses yeux, avec les dernières chenilles, prêtes à construire leurs cocons, appartenant à l'espèce pur sang de l'Aylanthe, à celle pur sang du Ricin, et aux deux sortes de croisements. Actuellement il ne reste plus qu'à connaître les papillons métis et à savoir s'ils seront inféconds, comme certains mulets de vertébrés. Cette constatation ne pourra peut-être se faire que l'année prochaine. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit deux nouveaux Mémoires destinés au concours pour le grand prix de Mathématiques, question concernant la démonstration d'un théorème donné par Legendre.

Ces deux Mémoires, qui étaient parvenus au Secrétariat avant le terme fixé pour la clôture du concours, ont été inscrits sous les nos 4 et 5.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur l'intégration des équations différentielles simultanées; par* **M. Painvin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Liouville, Bertrand.)

« La connaissance d'une ou de plusieurs intégrales d'un système d'équations différentielles simultanées peut-elle aider à l'intégration du système, c'est-à-dire peut-elle permettre de simplifier les calculs qui restent à effectuer ? Telle est la question que je me suis proposé d'étudier. Depuis longtemps j'avais puisé cette idée dans les leçons de M. Bertrand au Collége de France; ce n'est que cette année qu'il m'a été permis de l'élaborer.

» Ce problème, d'ailleurs, a déjà été abordé par M. Bour, qui en a fait le sujet d'un Mémoire fort remarquable. Cependant, comme on ne saurait trop approfondir les questions relatives au calcul intégral, j'ai pensé qu'il

n'était pas inutile de revenir sur ce sujet, et j'espère que l'Académie voudra bien jeter un regard sur le Mémoire que j'ai l'honneur de lui soumettre.

» J'ai adopté pour les systèmes d'équations différentielles simultanées la *forme canonique :*

$$(1) \qquad \left(\frac{dp_i}{dt} = \frac{d\mathrm{H}}{dq_i}, \quad \frac{dq_i}{dt} = -\frac{d\mathrm{H}}{dp_i}, \qquad i = 1, 2, \ldots, n\right).$$

H désigne ici une fonction déterminée des variables $p_1, \ldots, p_n, q_1, \ldots, q_n$ et t.

» L'adoption de la forme canonique ne nuit en rien à la généralité des conséquences auxquelles je serai conduit, car il a été démontré par M. Liouville (*Journal de Mathématiques,* année 1856, page 345) que tout système d'équations différentielles simultanées pouvait se ramener à cette forme.

» Je rappellerai tout de suite la loi de réciprocité qui régit le système que je viens d'écrire et l'équation aux dérivées partielles

$$(2) \qquad \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d\mathrm{H}}{dq_i}\frac{d\varphi}{dp_i} - \frac{d\mathrm{H}}{dp_i}\frac{d\varphi}{dq_i}\right) + \frac{d\varphi}{dt} = 0;$$

c'est que les $2n$ intégrales du système (1) sont les $2n$ solutions particulières de l'équation (2), et que les $2n$ solutions particulières de l'équation (2) fournissent, en les égalant à des constantes, les $2n$ intégrales du système (1).

» C'est à l'équation (2) que j'appliquerai les transformations opérées à l'aide des intégrales connues.

» Quant aux intégrales connues, j'admets, lorsqu'il y en a plusieurs, que leurs *combinaisons* deux à deux, d'après la formule de Poisson,

$$(\alpha, \beta) = \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{d\alpha}{dp_i}\frac{d\beta}{dq_i} - \frac{d\alpha}{dq_i}\frac{d\beta}{dp_i}\right),$$

donnent des résultats identiquement nuls.

» Afin de mettre en relief l'ensemble de ce Mémoire, que j'ai divisé en trois parties, je vais résumer brièvement les questions que j'y ai examinées.

» *Dans la première partie,* après avoir donné l'énoncé et la démonstration de quelques propositions déjà connues, dont je dois faire un fréquent usage, j'expose la marche de calcul qu'on peut suivre pour déduire d'intégrales données et supposées quelconques, d'autres intégrales telles, que toutes leurs combinaisons deux à deux, par la formule de Poisson, donnent des résultats nuls. Puis je démontre ce théorème, qui, je crois, n'a pas encore

été énoncé : « Si $2n$ est le nombre *des intégrales* du système proposé, il ne » peut y avoir plus de n intégrales *distinctes*, dont *toutes* les combinaisons » deux à deux soient nulles. »

» *Dans la seconde partie*, je cherche les simplifications qui peuvent résulter pour l'équation (2) de la connaissance d'*une seule intégrale*. Je prouve alors, par un calcul direct, que l'intégration de l'équation (2), aux dérivées partielles par rapport à $(2n+1)$ variables, peut être remplacée par l'intégration *successive* de deux équations aux dérivées partielles par rapport à $(2n-1)$ variables seulement. Et, comme conséquence de mes calculs, je trouve cet important théorème, dû à M. Bertrand :

« Si α est une intégrale quelconque du système (1), il existe $(2n-2)$ » intégrales distinctes de α, qui donnent

$$(\alpha, \varphi) = 0,$$

» φ désignant une quelconque de ces intégrales. Quant à la dernière inté- » grale β, qui ne peut pas vérifier cette relation, elle pourra toujours être » assujettie à donner

$$(\alpha, \beta) = 1. \text{ »}$$

» C'est ce théorème qui a été le point de départ de l'analyse de M. Bour.

» Les calculs développés dans cette seconde partie me conduisent donc au théorème de M. Bertrand et aux conséquences qu'en a déduites M. Bour dans le Mémoire précité. Néanmoins j'ai insisté davantage sur les procédés d'intégration qu'on pouvait tirer de ces transformations, sur l'examen des cas particuliers et sur la détermination de la dernière intégrale, lorsque le problème a pu être poussé jusqu'à ce point; j'ai fait voir qu'elle pouvait dépendre de l'intégration d'une expression qui est toujours une différentielle exacte.

» Mais mon intention n'était pas seulement d'insister sur ces détails et de présenter sous une nouvelle forme des résultats déjà obtenus pour la plupart. Cette première recherche était destinée surtout à établir quelques théorèmes nécessaires pour aborder plus simplement l'étude du cas général, dans lequel on connaît plus d'une intégrale; et j'ai préféré déduire ces résultats d'un calcul direct, afin de donner plus d'unité à mon travail.

» *La troisième partie*, qui est la plus importante de ce Mémoire, est consacrée à l'étude des transformations qu'on peut faire subir à l'équation (2), à l'aide des intégrales connues satisfaisant toujours aux conditions dont j'ai parlé. Je fais alors intervenir simultanément toutes ces intégrales pour transformer l'équation (2), et je demontre que : « Si k est le nombre des inté-

» grales connues; k étant inférieur à n, le problème sera ramené à l'inté-
» gration *successive* de $(k+1)$ équations aux dérivées partielles par rapport
» à $(2n-2k+1)$ variables. »

» Et même, ces $(k+1)$ équations se présentant, sous certaines conditions, avec la même forme que l'équation (2), on pourra, en ayant recours aux *fonctions principales*, ramener le problème à l'intégration successive de $(k+1)$ équations aux dérivées partielles par rapport à $(n-k+1)$ variables seulement.

» Ce déplacement de la question est-il un avantage? C'est un point sur lequel on ne saurait se prononcer à priori. Comme dans toutes les questions de ce genre, il y a à surmonter les difficultés de l'élimination; cette première difficulté vaincue, il faut opérer l'intégration successive de $(k+1)$ équations aux dérivées partielles: tels sont les inconvénients. Voyons les avantanges: d'abord, dans chacune de ces équations, le nombre des variables, par rapport auxquelles on doit effectuer l'intégration, est diminué du double du nombre des intégrales connues; en second lieu, dans les intégrations successives, plusieurs des coefficients des dérivées partielles peuvent être nuls; plusieurs équations peuvent même disparaître tout à fait : on verra plus tard pourquoi il est permis de compter sur la présence de ces cas favorables. Ce déplacement de la question peut donc être illusoire dans certaines circonstances; mais dans d'autres il peut contribuer à l'achèvement du problème.

» Dans tous les cas, ce sont des propriétés remarquables et importantes des équations différentielles simultanées; et il n'était pas inutile de les signaler.

» Mais ces propriétés conduisent, en outre, à un autre procédé d'intégration, qui, dans le cas actuel, peut devenir une ressource puissante à cause de la présence simultanée des $(k+1)$ équations aux dérivées partielles dont il a déjà été question. J'ai exposé avec détail cet autre mode d'intégration.

» Enfin, je me suis occupé de la détermination des intégrales *restantes*.

» La marche de calcul que j'ai suivie m'a permis de démontrer, entre autres propriétés, la proposition suivante :

« Si les $(2n-k)$ intégrales supposées connues,

$$\left\{\begin{array}{l}\alpha,\ \beta,\ \gamma,\ldots,\ \lambda,\ \text{au nombre de } k,\\ \alpha_1,\ \alpha_2,\ldots,\ \alpha_{n-k};\quad \beta_1,\ \beta_2,\ldots,\ \beta_{n-k},\end{array}\right.$$

» satisfont aux relations suivantes :

$$\begin{cases} 1^{\circ}.\ (\alpha, \beta) = 0, \quad (\alpha, \gamma) = 0, \ldots, \quad (\alpha, \lambda) = 0, \ldots, \quad (\gamma, \lambda) = 0, \ldots; \\ 2^{\circ}.\ (\alpha, \alpha_i \text{ ou } \beta_i) = 0, \quad (\beta, \alpha_i \text{ ou } \beta_i) = 0, \ldots, \quad (\lambda, \alpha_i \text{ ou } \beta_i) = 0; \\ 3^{\circ}.\ (\alpha_i, \beta_i) = 1, \quad (\alpha_i, \beta_{i'}) = 0, \quad (\alpha_i, \alpha_{i'}) = 0, \quad (\beta_i, \beta_{i'}) = 0, \end{cases}$$

» dans lesquelles i et i' représentent un quelconque des nombres 1, 2,..., » $n - k$, c'est-à-dire si ces intégrales forment ce que j'appellerai un *com-* » *mencement de système canonique*, les $(2n - 2k)$ intégrales $\alpha_1, \ldots, \alpha_{n-k}$, » $\beta_1, \ldots, \beta_{n-k}$, exprimées convenablement, seront des solutions communes » aux $(k + 1)$ équations aux dérivées partielles à l'intégration desquelles » j'avais ramené le problème primitif. »

» J'établis ensuite un théorème, complément de celui de Poisson, qui permet de ramener la détermination des intégrales restantes à l'intégration d'expressions qui sont des différentielles exactes.

» Le théorème de Poisson se présentait naturellement; j'en ai donné une nouvelle démonstration, et j'ai fait voir, en outre, qu'il conduisait à un *système canonique complet*.

» Cette même analyse m'a fourni encore une proposition qui est la généralisation du théorème de M. Bertrand; c'est par l'énoncé de cette dernière proposition que je terminerai ce résumé :

« Si $\alpha, \beta, \gamma, \ldots, \lambda$ représentent k intégrales connues quelconques, et » telles seulement que leurs combinaisons deux à deux soient nulles, il » existe $(2n - 2k)$ autres intégrales, distinctes des précédentes $\alpha, \beta, \ldots, \lambda$, » qui toutes vérifient les équations

$$(\alpha, \varphi) = 0, \quad (\beta, \varphi) = 0, \quad (\gamma, \varphi) = 0, \ldots, \quad (\lambda, \varphi) = 0,$$

» φ représentant une quelconque de ces $(2n - 2k)$ intégrales.

» Quant aux k intégrales restantes $a, b, c, \ldots, l$, elles ne peuvent pas » satisfaire à toutes ces équations, mais il sera toujours permis de les assu- » jettir à vérifier les relations suivantes :

$$\begin{array}{llll} (\alpha, a) = 1, & (\alpha, b) = 0, & (\alpha, c) = 0, \ldots, & (\alpha, l) = 0; \\ (\beta, a) = 0, & (\beta, b) = 1, & (\beta, c) = 0, \ldots, & (\beta, l) = 0; \\ \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots\ldots & \ldots\ldots \\ (\lambda, a) = 0, & (\lambda, b) = 0, & (\lambda, c) = 0, \ldots, & (\lambda, l) = 0. \text{»} \end{array}$$

» Ces propositions reviennent à dire, qu'avec k intégrales quelconques, pourvu que leurs combinaisons deux à deux soient nulles, *on* pourra toujours former un système canonique complet. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur le nombre des valeurs que peut acquérir une fonction quand on permute ses variables de toutes les manières possibles; par* **M. Emile Mathieu.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Hermite, Bienaymé.)

« Supposons dans tout ce qui va suivre que m soit un nombre premier; dans le nouveau Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences, je commence par établir le théorème suivant :

» Soit u un diviseur de $m-1$, il y a toujours une fonction transitive de m variables qui a $\frac{1.2\ldots m-1}{u}$ valeurs.

» Si l'on suppose que u soit égal à $m-1$, la fonction donnée par ce théorème est deux fois transitive et a $1.2\ldots(m-2)$ valeurs; Lagrange a donné un type de cette fonction dans un Mémoire concernant la résolution des équations de degré premier. Désignons par $x_0, x_1, x_2, \ldots x_{m-1}$ les m variables de cette fonction; si ω est une racine primitive du nombre premier m, et si nous convenons que $x_{mp+k} = x_k$, les variables $x_1, x_2, \ldots x_{m-1}$ pourront être représentées à l'ordre près par $x_{\omega^0}, x_\omega, x_{\omega^2}, \ldots, x_{\omega^{m-2}}$; soit encore

$$\varphi[(x_0), x_1, x_\omega, x_{\omega^2}, \ldots, x_{\omega^{m-2}}]$$

une fonction qui n'est pas changée par la permutation circulaire

$$(x_1\, x^\omega\, x_{\omega^2} \ldots x_{\omega^{m-2}});$$

faisons sur cette fonction m fois de suite la permutation circulaire

$$(x_0\, x_1\, x_2 \ldots x_{m-1}),$$

nous aurons les m fonctions

$$\begin{array}{l}
\varphi[(x_0), x_1, x_\omega, x_{\omega^2}, \ldots, x_{\omega^{m-2}}], \\
\varphi[(x_1), x_2, x_{1+\omega}, x_{1+\omega^2}, \ldots, x_{1+\omega^{m-2}}], \\
\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
\varphi[(x_{m-1}), x_0, x_{m-1+\omega}, x_{m-1+\omega^2}, \ldots, x_{m-1+\omega^{m-2}}].
\end{array}$$

Prenons une fonction symétrique de ces m fonctions, et nous aurons une fonction

$$\text{(N)} \qquad \Phi(x_0, x_1, x_\omega, x_{\omega^2}, \ldots, x_{\omega^{m-2}})$$

qui est la forme générale des fonctions deux fois transitives de m lettres, qui ont $1.2\ldots(m-2)$ valeurs.

» Nous arrivons maintenant au théorème le plus remarquable de ce Mémoire :

« Si m est un nombre premier, il y a une fonction trois fois transitive » de $m+1$ lettres qui a $1.2\ldots(m-2)$ valeurs. »

» Nous allons donner la forme générale de cette fonction. Soient x_0, $x_1, \ldots x_{m-1}$, x'_0 les $m+1$ variables que renferme cette fonction. Sur la fonction (N), qui contiendra outre les variables $x_0, x_1, \ldots, x_{m-1}$ la variable x'_0 d'une manière arbitraire, faisons m fois la permutation circulaire

$$(x'_0\, x'_1\, x'_2 \ldots x'_{m-1}),$$

$x'_1, x'_2, \ldots, x'_{m-1}$ étant déterminées par les égalités

$$x'_1 = x_1, \quad x'_\omega = x_{\omega^{m-2}}, \quad x'_{\omega^2} = x_{\omega^{m-3}}, \text{ etc.},$$

nous obtiendrons ainsi m fonctions; ajoutons-y la fonction

$$\Phi(x'_0, x'_1, x'_\omega, x'_{\omega^2}, \ldots x'_{\omega^{m-2}});$$

enfin prenons une fonction symétrique de ces $m+1$ fonctions, nous aurons une fonction Θ, qui est la forme générale des fonctions trois fois transitives de $m+1$ lettres, qui ont $1.2\ldots(m-2)$ valeurs.

» Ce théorème est fort remarquable; car, avant que je me fusse occupé de la question du nombre de valeurs d'une fonction, il n'avait encore été signalé qu'une seule fonction trois fois transitive, c'est la fonction trois fois transitive de six lettres qui a six valeurs, et qui, comme on voit, est donnée par mon théorème.

» Soient T et T' deux fonctions semblables à Θ, et soit

$$\nu = (x_0 - x_1)(x_0 - x_2)\ldots(x_0 - x_{m-1})(x_0 - x'_0)\ldots(x_{m-1} - x'_0),$$

$T + T'\nu$ est une fonction deux fois transitive de $m+1$ lettres, qui a

$$1.2\ldots(m-2) \times 2 \text{ valeurs},$$

et nous avons encore ce théorème : « Si m est un nombre premier, il y a » toujours une fonction deux fois transitive de $m+1$ lettres, qui a

$$1.2\ldots(m-2) \times 2 \text{ valeurs. »}$$

» Ce théorème donne une fonction deux fois transitive de six lettres qui a douze valeurs, et qui peut être remarquée parce qu'elle fait seule exception à ce théorème :

« Si une fonction de n lettres a $2n$ valeurs, il y a $n-1$ de ses lettres par » les permutations desquelles elle n'acquiert que deux valeurs. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Méthode pour l'intégration des équations différentielles du premier ordre, fondée sur l'emploi de changement de variables*; par **M. Valson.**

(Commissaires, MM. Liouville, Bertrand.)

PATHOLOGIE. — *Mémoire sur l'albuminurie dans le croup et dans les maladies couenneuses*; par **MM. E. Bouchut** et **G.-S. Empis.** (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Andral, Rayer.)

« Dans le Mémoire que nous avons l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, nous faisons connaître un nouveau phénomène du croup et des maladies couenneuses, qui se rattache intimement aux recherches déjà commencées par l'un de nous sur cette grave maladie. Il s'agit de l'albuminurie constatée sur un certain nombre d'enfants malades confiés à nos soins. Ce phénomène, entrevu par quelques médecins, mais non décrit, n'existe pas dans tous les cas d'angine couenneuse et nous ne l'avons rencontré que onze fois sur quinze malades. Il a cela d'important qu'il indique la nature infectieuse de la maladie en la rapprochant de cette autre maladie générale, l'infection purulente caractérisée par la même altération des urines. En outre, comme sa disparition coïncide avec la guérison des maladies, il constitue un signe pronostic des plus précieux, digne de l'intérêt des médecins.

» Il peut dépendre de causes différentes qu'il importe de rechercher, afin de ne pas faire de généralisation hâtive, et de s'en tenir strictement à la sévère et scrupuleuse observation des faits. On sait, en effet, que des éruptions scarlatineuses peuvent précéder ou suivre les angines malignes, ulcéreuses, gangréneuses et le croup. C'est le résultat acquis d'observations anciennes qui remontent au temps de l'ulcère syriaque si bien décrit par Aretée et que l'observation ultérieure n'a fait que confirmer. Dans ce cas l'albuminurie peut être rapportée à la scarlatine.

» Chez d'autres malades affectés de croup asphyxique avec cyanose et stase sanguine générale, il y a, comme dans tous les états morbides accompagnés d'hypérémie générale, tels que la coqueluche, le choléra, les maladies du cœur, l'éréthisme vasculaire d'une maladie aiguë qui va paraître, etc., etc., une congestion rénale qui peut donner lieu à de l'albuminurie. Quelques enfants atteints de croup peuvent se trouver dans ce cas, et nous en avons vu qui, ayant de l'albuminurie au moment de l'asphyxie,

cessèrent d'en avoir aussitôt que les symptômes asphyxiques eurent disparu.

» L'albuminurie était alors le symptôme d'une simple congestion rénale. Et la preuve qu'il en est ainsi, c'est qu'on la produit presque instantanément sur les chiens qu'on fait périr par la strangulation.

» Enfin, lorsque sans asphyxie ni scarlatine l'albuminurie existe avec une angine couenneuse et ulcéreuse, avec le croup ou avec les ulcérations diphtéritiques de la peau, comme nous en rapportons des exemples dans notre Mémoire, ce phénomène dépend d'une cause toute spéciale et de nature très-différente que nous croyons être les premiers à signaler. Il se rattache à la nature même du mal, il annonce sa généralisation commençante et le premier degré de l'infection des humeurs par l'absorption d'un produit purulent spécial qui empoisonne les malades et les fait périr d'une façon si imprévue, si subite et si maligne, comme on disait jadis. A cet égard l'albuminurie des maladies couenneuses ressemble à l'albuminurie découverte dans la résorption par Félix d'Arcet, et il ne nous paraît pas impossible de rapprocher l'infection appelée *diphtéritique* de l'infection dite *purulente*. Ce caractère serait à lui seul insuffisant, mais il y en a d'autres qui viennent lui prêter appui. En effet, sur le cadavre il y a dans les deux cas : 1° l'altération de la couleur du sang qui prend une teinte bistre toute particulière; 2° des noyaux plus ou moins nombreux d'apoplexie pulmonaire comme ceux qui préparent le développement de ces abcès métastatiques; 3° des ecchymoses de purpura sur la peau, dans les séreuses et dans les viscères. Il ne manquerait rien à ce rapprochement tout nouveau de l'infection purulente et de l'empoisonnement des angines malignes, s'il y avait, avec les altérations précédentes, des abcès viscéraux ou des collections purulentes métastatiques dans les séreuses. Mais ces abcès ne sont pas assez nécessaires pour caractériser la résorption du pus, et ils n'existent pas chez tous les individus qui succombent à l'infection purulente. Ceux que nous avons indiqués plus haut suffisent, et nous pensons qu'il y a lieu de considérer la gravité particulière et variable de certaines formes d'angine ulcéreuse et couenneuse comme étant sous la dépendance de l'infection purulente.

» Chez tous les enfants qui font le sujet de nos observations, les urines ont été analysées par la chaleur et par l'acide nitrique, afin de contrôler un procédé par l'autre. Dans deux cas, les urines renfermaient en même temps de l'albuminurie, une énorme quantité de sels, ce qui la rendait trouble et lactescente au moment de l'émission; mais la chaleur faisait d'abord dissoudre ces sels en suspension, puis au degré de l'ébullition reformait un précipité blanchâtre grumeleux d'albumine. Trois fois le pré-

cipité était d'une abondance remarquable, une fois il était à peine apparent, et chez les autres malades il était d'une abondance médiocre.

» Il a duré trois jours seulement sur une petite fille qui a guéri du croup par le *grattage du larynx*, et chez les autres malades il s'est prolongé un peu plus longtemps. Trois fois la mort a eu lieu par le fait de la maladie principale, et deux fois les reins examinés avec soin ne nous ont offert d'autre ulcération matérielle qu'une hypérémie de la substance rénale. Dans la troisième nécropsie, tout a été vu, moins les reins, qui ont été oubliés. »

MÉDECINE. — *Recherches statistiques sur la mortalité par le croup et sur le nombre des guérisons par la trachéotomie; par* **MM. Roger (Henri)** *et* **Sée.**

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés pour un Mémoire de M. Bouchut sur le croup : MM. Andral, Rayer.)

« Dans une statistique adressée récemment à l'Académie des Sciences, M. le Dr Bouchut cherche à prouver que la mortalité par le croup dans la ville de Paris a augmenté d'une manière considérable et progressive depuis trente-deux ans, et il se montre très-disposé à croire que la trachéotomie est la cause de cette augmentation dans le nombre des décès.

» Les chiffres et l'expérience unanime des médecins des hôpitaux d'enfants protestent contre l'assertion de M. Bouchut et ses accusations. En prenant pour vraie la statistique purement administrative (1) dont il s'est servi (et elle ne représenterait en aucun cas toute la vérité, puisqu'à côté des décès attribués au croup le nombre des guérisons n'a pu être indiqué); en examinant de plus près ces calculs, on n'y voit aucunement la mortalité croupale suivre, avec les années, une proportion *régulièrement* croissante qui devienne *double*, *quadruple*. En effet, de 1826 à 1840, en quinze ans, le croup, d'après les tables

(1) D'après M. Marc d'Espine, de Genève, médecin distingué et statisticien éminent, les tables mortuaires de la ville de Paris n'offraient aucune garantie d'exactitude avec l'organisation actuelle, qu'on a senti d'ailleurs la nécessité de réformer. « En faisant la répartition par âges des décès appartenant à diverses maladies (et notamment à des affections qui déciment presque exclusivement la jeunesse, comme tout le monde le sait), on arrive à des contre-vérités telles que celles-ci : — L'homme meurt plus de fièvre typhoïde entre 75 et 80 ans qu'entre 35 et 40! — L'âge où il meurt le plus de phthisiques est de 80 à 85 ans; entre 25 et 30 il en meurt trois fois moins! — Le maximum des décès phthisiques, pour la femme, est entre 85 et 90 ans! — et beaucoup d'autres énormités analogues qui toutes se reproduisent assez régulièrement d'une année à l'autre. »

mortuaires de l'Administration, aurait fait 229 victimes par année, pour 1 million d'habitants; dans la série des quinze années suivantes, le nombre en serait de 387, c'est-à-dire un *tiers* en plus, proportion bien différente de l'effrayante multiplication par 4 et même par 5, signalée par M. le Dr Bouchut.

» Si, d'autre part, avec M. Marc d'Espine, on compare entre elles, sous le rapport de la mortalité par le croup, les treize années comprises entre 1839 et 1851, « on voit que la loi de cette série est plus près d'être *stationnaire* que progressive. »

» Bien plus, dans la deuxième période de quinze ans, il y a des années où le chiffre des décès, loin d'avoir augmenté, a diminué malgré l'accroissement de la population : 1842 et 1843 ne fournissent que 275 et 211 morts, tandis qu'on en compte 282 en 1826.

» Le seul fait que cette statistique démontre, c'est que les diverses années présentent entre elles, pour la proportion des décès, des différences considérables, et on ne peut légitimement imputer ces différences qu'au croup lui-même et à sa manifestation très-souvent épidémique : témoin l'épidémie de 1826, qui donne 70 décès de plus que 1843; celle de 1847, qui en fournit presque deux fois plus que les cinq années suivantes, chiffre maximum qui sera peut-être dépassé en 1858.

» Si donc la mortalité par le croup a réellement augmenté dans ces derniers temps, c'est uniquement parce que cette affection redoutable, où la guérison spontanée est l'exception, est devenue plus fréquente, et parce que la forme épidémique peut lui avoir donné en même temps et plus d'extension et une gravité encore plus grande.

» Cette explication si simple, et nous pouvons ajouter si vraie, n'est point acceptée par M. Bouchut, qui croit trouver la raison de l'aggravation du croup dans l'intervention et l'application plus générale de la trachéotomie, de telle sorte que, d'après ce médecin, la mortalité progressivement plus considérable serait le fait de l'homme de l'art et non de la maladie. La statistique exacte de la trachéotomie pratiquée à l'hôpital des Enfants depuis une vingtaine d'années va répondre catégoriquement à cette accusation.

» Dans les commencements, où l'on réservait l'opération pour les cas tout à fait désespérés, les succès furent très-rares; ils augmentèrent bientôt avec le nombre des admissions, qui, de cinq à six seulement par année, oscillèrent entre quinze et vingt-cinq de 1840 à 1849.

» En 1850, sur 20 opérations 6 réussissent complétement. A partir

de cette époque, et grâce à la simplification, au perfectionnement du mode opératoire et des soins consécutifs, la proportion des succès continue à progresser. Si, négligeant le détail des séries annuelles, on réunit les chiffres des huit dernières années, de 1851 à 1858, on trouve 562 enfants atteints de croup : le nombre des opérations est de 466, et celui des guérisons, 126, c'est-à-dire plus du quart (27 pour 100).

» La proportion des succès est plus forte encore, si, dans ce total de 466 cas, on considère seulement les résultats de l'opération chez les enfants un peu âgés : chez les sujets de six à douze ans, le chiffre des guérisons s'élève presque à la moitié (44 pour 100). Voilà le nombre des enfants sauvés d'une mort, on peut dire certaine, par cette opération qui est accusée d'accroître le chiffre de la mortalité croupale !

» A la place de la trachéotomie, qui lui paraît funeste, et que nous avons prouvée être le plus sûr moyen de salut dans le croup, que propose M. le Dr Bouchut? Le *tubage du larynx* : or le tubage, pratiqué sur sept enfants atteints de croup, a échoué sept fois. Quatre fois sur sept on fut forcé d'en venir à la trachéotomie; un seul enfant fut sauvé et ce fut par elle.

» Les médecins regardent la trachéotomie comme une ressource dernière et précieuse contre le croup, ainsi que le prouvent l'accroissement du nombre des opérations en ville et surtout celui des admissions à l'hôpital des Enfants ; que les faits établis par nos recherches, par des chiffres exacts, authentiques, affermissent leur confiance en l'opération. Que les familles, inquiétées par la publicité donnée à une statistique effrayante de la mortalité croupale, statistique dont le peu de valeur est à présent démontré, se rassurent pareillement ; la trachéotomie, qui guérit dans la proportion de 27 pour 100, et, pratiquée au moment opportun, en des conditions favorables, dans la proportion considérable de 64 pour 100, est une cause incontestable de la diminution de la mortalité par le croup ; et, conséquemment, malgré des attaques mal fondées, est et demeure un grand service rendu à la science et à l'humanité. »

MÉDECINE. — **M. Domerc** fait connaître les résultats qu'il a obtenus de l'*amputation d'une des amygdales* pratiquée sur un enfant de cinq ans, déjà malade d'une coqueluche et dans lequel se déclara, le 23 septembre, un mal de gorge accompagné de difficulté d'avaler les aliments.

« Le 24, le mal s'était aggravé, la toux était devenue rauque, plus pé-

nible et la respiration difficile; les amygdales, habituellement volumineuses et dont, pour cette raison, on avait depuis longtemps résolu l'extirpation, avaient acquis un volume plus considérable; leur surface était tendue et irrégulière; les piliers du voile du palais, la luette, le pharynx étaient rouges. A la face postérieure de ce dernier, du côté droit et surtout sur l'amygdale du même côté, étaient des dépôts pseudo-membraneux, d'aspect blanc laiteux, isolés, variables en étendue depuis la grandeur d'une lentille jusqu'à celle d'une pièce de 50 centimes.

» Le 25, l'état était presque le même, sauf que l'amygdale du côté droit avait augmenté encore de volume et dépassait la ligne médiane. Les plaques pseudo-membraneuses qui étaient à sa surface avaient un peu augmenté d'étendue; les autres ne paraissaient avoir subi aucun changement.

» Le 26, la situation du jeune malade n'ayant subi aucune amélioration, l'amputation de l'amygdale droite, décidée dès la veille, fut pratiquée et ne présenta rien de particulier; l'hémorragie qu'elle amena fut arrêtée en quelques minutes. L'amygdale enlevée présentait le volume d'un marron. Il fut facile d'en détacher les fausses membranes sous forme de pellicules ressemblant à des fragments de papier blanc ramolli par la macération.

» Le 27 septembre, le jeune enfant était dans l'état le plus satisfaisant. La respiration était libre et la toux plus fréquente et plus facile; la plaie qui avait succédé à l'ablation de l'amygdale avait très-bon aspect et ne présentait, contrairement à ce que j'avais craint, aucune trace de dépôt pseudo-membraneux. Le 1er octobre, la cicatrisation était complète, l'amygdale non excisée ne gênait nullement la déglutition ni la respiration.... Le 5, l'enfant fut vu de nouveau : la guérison était bien confirmée.

» Cette observation, dit en terminant M. Domerc, démontre que l'excision d'une amygdale exerce une action bien réelle sur l'élément essentiel de l'angine couenneuse; mais, tout en ayant constaté l'arrêt de la sécrétion des fausses membranes à partir de l'opération, et la disparition assez rapide des dépôts formés à partir de ce moment, je ne suis nullement convaincu qu'il en eût été ainsi si ces derniers eussent été plus abondants....

» Cette observation démontre encore qu'une plaie au fond de la gorge produite sur le lieu et dans le voisinage de fausses membranes déjà existantes ne se recouvre pas de dépôts pseudo-membraneux. Ne doit-on pas voir dans une telle immunité des tissus mis à nu une preuve de plus en faveur des cautérisations vives et énergiques tant recommandées dans l'angine pseudo-membraneuse par le promoteur de la trachéotomie en France, M. Trous-

seau, cautérisations qui, en définitive, ne sont ou ne laissent qu'une sorte de plaie ou une surface dénudée?... »

La Note de M. Domerc est renvoyée à l'examen des Commissaires nommés pour le Mémoire de M. Bouchut : MM. Andral et Rayer.

M. **Velpeau** présente au nom de *M. Vernhes*, médecin à Béziers, une Note intitulée : *Simples propositions sur le croup.*

L'auteur ayant remarqué que le département de l'Hérault, qui se trouve depuis trois ans sous l'influence d'une constitution médico-croupale des plus intenses et des plus meurtrières, ne présente plus depuis ce temps presque aucun cas de rougeoles, en a conclu que ces affections étaient jusqu'à un certain point similaires, et a été conduit à penser qu'en produisant par des moyens artificiels un exanthème général à la surface cutanée, on pourrait prévenir ou même arrêter dans son principe le développement du croup. Il a imaginé en conséquence une méthode de traitement qui consiste principalement à provoquer une éruption confluente sur tout le corps, au moyen du croton tiglium ; le reste du traitement se rapprochant d'ailleurs de celui qu'on pratique d'ordinaire en pareil cas. Il dit avoir constaté qu'après l'apparition de l'exanthème la formation de fausses membranes, si elle a déjà eu lieu, est complétement arrêtée.

(Commissaires, MM. Andral, Rayer.)

M. **Millon**, en adressant de Revel (Haute-Garonne) un Mémoire intitulé : *Considérations sur les ouvriers en cuivre*, demande que ce travail soit compris dans le nombre des pièces admises au concours pour le prix de Médecine et de Chirurgie.

M. **Faure**, en présentant pour le même concours un opuscule intitulé : *Le chloroforme et l'asphyxie*, y joint, pour se conformer à une des conditions imposées aux concurrents, une indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Castillon** adresse une Note sur un *baromètre* qu'il avait construit en 1842, et qui lui paraît ne différer par rien d'essentiel de celui que *M. de Celles* a présenté à l'Académie dans la séance du 4 octobre.

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour la communication de M. de Celles : MM. Becquerel, Despretz.)

M. Valadon-Thenaud soumet au jugement de l'Académie deux appareils de son invention : une *machine à moudre le grain* et un système particulier de *freins* pour les véhicules marchant sur chemin de fer.

Ces deux communications sont renvoyées, la première à l'examen de MM. Poncelet, Morin, Combes; l'autre à la Commission des accidents des chemins de fer.

CORRESPONDANCE.

ÉCONOMIE RURALE. — *Maladie des vers à soie.*

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics fait connaître le vœu émis par plusieurs corps et conseils du département du Gard, pour que la Commission chargée par l'Académie en 1858 d'étudier la maladie des vers à soie continue en 1859 ses utiles travaux. Ce vœu lui a été transmis par M. le *préfet du Gard* dans la Lettre suivante :

« Les conseils d'arrondissement d'Uzès, d'Alais et du Vigan, ainsi que plusieurs conseils municipaux parmi lesquels se trouve celui de la ville de Nîmes, pénétrés de la pensée que les travaux auxquels s'est livrée, cette année, la Commission designée par l'Académie des Sciences au sujet de la maladie des vers à soie produiront des résultats sérieux, ont formé le vœu que ces travaux soient continués et que le Gouvernement envoie l'année prochaine, dans le Gard, des hommes spéciaux et compétents pour y étudier la maladie en question. Ce vœu a été communiqué au conseil général dans sa dernière session. Cette assemblée s'y est associée avec empressement. J'ai l'honneur de porter à votre connaissance les désirs exprimés par ces divers conseils, en vous priant, monsieur le Ministre, d'y donner la plus grande satisfaction possible. »

(Renvoi à la Commission pour les maladies des vers à soie.)

Le même **Ministre** transmet, pour la Bibliothèque de l'Institut, le 29e volume des *Brevets d'invention* pris sous l'empire de la loi de 1844.

M. Despretz présente à l'Académie la première partie des *Archives météorologiques de l'Italie centrale,* publiées à Florence par *M. Antinori.*

Ce volume renferme des extraits des manuscrits des disciples de Galilée;

Des observations météorologiques anciennes, de 1654 à 1670;

Des observations météorologiques modernes, de 1832 à 1852.

Cette importante publication se continue avec beaucoup de soin.

On se rappelle qu'il y a peu d'années le même savant publiait un volume contenant les expériences fondamentales de la célèbre Académie del Cimento.

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — *Sur l'équation de la trajectoire que décrit un mobile soumis à l'action de plusieurs centres fixes; par* **M. A. Desboves.**

« Lorsqu'un mobile est soumis à l'action d'un nombre quelconque de forces qui, appliquées chacune à un centre fixe, sont fonction de la distance de ce centre au mobile, et que d'ailleurs les centres et la direction de la vitesse initiale sont dans un même plan, on peut écrire immédiatement l'équation de la trajectoire dans le système de coordonnées bipolaires. Cette équation est du second ordre, et le problème de la détermination de la trajectoire est ramené à son intégration.

» Pour plus de simplicité, supposons qu'il n'y ait que deux centres fixes et que la vitesse initiale soit dirigée dans le plan de ces deux centres. Soient V la vitesse du mobile, ρ et ds le rayon de courbure et l'élément de la trajectoire qu'il parcourt, u et v les rayons vecteurs, θ et θ' les angles qu'ils font avec la ligne des centres, $\varphi(u)$ et $\psi(v)$ les intensités des forces; on aura l'équation

$$(1) \qquad \frac{V^2}{\rho} = u\varphi(u)\frac{d\theta}{ds} + v\psi(v)\frac{d\theta'}{ds}.$$

Or, en désignant par μ l'angle des rayons vecteurs, par v' et v'' les dérivées $\frac{dv}{du}$, $\frac{d^2v}{du^2}$, on a, en prenant u pour variable indépendante, les expressions suivantes dans le système bipolaire:

$$\frac{ds}{du} = \frac{\sqrt{1+v'^2-2v'\cos\mu}}{\sin\mu}, \quad \frac{d\theta}{du} = \frac{\cos\mu - v'}{u\sin\mu}, \quad \frac{d\theta'}{du} = \frac{1-v'\cos\mu}{v\sin\mu},$$

$$\rho = \frac{uv(1+v'^2-2v'\cos\mu)^{\frac{3}{2}}}{(vv'-u)(1+v'^2-2v'\cos\mu)+\sin^2\mu\,(uvv''-vv'+uv'^3)}.$$

» En substituant dans (1) les valeurs précédentes, ainsi que la valeur de V² donnée par le principe des forces vives, on aura une équation du second ordre qui contiendra cinq termes: un terme en v'', trois termes en v'^3, v'^2, v', et un terme indépendant des dérivées.

» En appliquant l'équation (1) au problème d'Euler et de Lagrange, dans

lequel on suppose les forces variant en raison inverse du carré de la distance, on trouve une équation dans laquelle les quantités $u+v$ et $u-v$ sont en évidence, ce qui conduit à les prendre pour variables indépendantes.

» On trouve alors une équation qui rentre dans le type général

$$2f(x,y)y'' - \frac{df}{dy}y'^2 + \frac{df}{dx}y' + \varphi(x)y^3 + \psi y = 0.$$

» On ne sait pas intégrer l'équation précédente d'une manière générale, mais on sait l'intégrer, et c'est là le cas du problème qui nous occupe, lorsqu'elle prend la forme

$$\begin{gathered}2(XY - X_1Y_1)y'' + (X'X_1 - XX'_1)y'^3 + (Y'_1X_1 - XY')y'^2 + (YX' - Y_1X'_1)y' \\ + (YY'_1 - Y_1Y') = 0;\end{gathered}$$

X, X_1, X', X'_1 représentent deux fonctions de x et leurs dérivées, de même Y, Y_1, Y', Y'_1 deux fonctions de y et leurs dérivées.

» Or l'équation précédente s'intègre immédiatement en ajoutant et retranchant $2XX_1\,y'\,y''$ et multipliant les deux membres par $\frac{y'}{X_1y''+Y}$.

» On trouve, en désignant par D une constante arbitraire,

$$\frac{dy}{\sqrt{DY - Y'}} = \frac{dx}{\sqrt{X - DX'}}.$$

On achève ensuite la solution du problème de mécanique, au moyen de l'équation des forces vives.

» Nous avons fait une seconde application de la formule au cas où les deux forces attirent le mobile en raison inverse de la distance. On ne sait pas intégrer dans ce cas l'équation différentielle de la trajectoire; mais on peut prouver que sous certaines conditions initiales la lemniscate de Jacques Bernoulli, et *elle seule parmi les lemniscates*, peut être une solution particulière de l'équation différentielle. Pour traiter cette dernière question, nous avons eu besoin de connaître le rayon de courbure d'une lemniscate quelconque.

» Par la formule précédemment donnée, on trouve

$$\rho = \frac{2b^2v^3}{3s^4 + c^4 - b^4},$$

expression qui se déduirait assez péniblement des formules connues. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Analyse d'un engrais employé dans l'île de Cuba.*
(Extrait d'une Lettre de **M. Reynoso** à *M. Pelouze.*)

« Le gouvernement de l'île de Cuba, plein de zèle pour l'avancement de l'agriculture, s'occupe d'établir une grande exploitation d'un engrais composé d'après mes analyses :

Eau	8,3
Phosphate de chaux	62,2
Carbonate de chaux	15,3
Silice	3,5
Matière organique azotée	10,7
	100,0

» Cet engrais contient en outre des petites quantités de chlorures, sulfates alcalins et une trace d'oxyde de fer.

» Il se présente sous la forme d'une poudre rougeâtre, sans saveur, sans odeur. Le phosphate de chaux qu'il contient en si grande quantité se dissout en petite proportion non-seulement dans l'acide acétique affaibli, mais encore dans l'acide carbonique; de sorte qu'il se trouve dans le meilleur état pour être assimilé par les plantes.

» Par le prochain courrier, je pense pouvoir vous envoyer une Note sur le dosage des azotates et des considérations dans l'assimilation de l'azote par les plantes, considérations qui m'ont guidé pour instituer des expériences qui marchent dans ce moment et dont je vous communiquerai plus tard les résultats. »

CHIMIE. — *Transformation de l'azote des matières azotées en nitrate de potasse; par* **MM. S. Cloez** *et* **Er. Guignet.**

« Nous avons réussi à effectuer cette transformation dans un grand nombre de cas, en faisant agir sur les matières azotées un agent d'oxydation dont les réactions sont ordinairement très-nettes; c'est le permanganate de potasse, dont nous avons proposé récemment l'emploi pour le dosage du soufre.

» Nous avons d'abord constaté que le permanganate employé ne contenait pas de nitrate. Plusieurs grammes de permanganate cristallisé ont été transformés par l'acide sulfureux en un mélange de sulfates de manganèse et de potasse, qui ne renfermait pas trace de nitrate.

» Comme nous l'avions annoncé, l'ammoniaque en excès réduit à froid le permanganate et forme de l'azotite de potasse. Mais si l'on ajoute un excès de permanganate et que l'on fasse bouillir, l'azotite est lui-même transformé en nitrate. Dans cette expérience, comme dans toutes les suivantes, nous nous sommes attachés à produire au moins 1 gramme de nitre cristallisé.

» L'aniline réduit immédiatement le permanganate avec un grand dégagement de chaleur. Il se produit du carbonate et de l'oxalate de potasse et seulement des traces de nitrate.

» Avec la quinine, la réaction commence à froid, mais elle n'est complète qu'à l'ébullition. Elle donne du carbonate, du nitrate et un sel de potasse contenant un acide qui nous paraît être nouveau et que nous étudions.

» La cinchonine s'attaque plus difficilement que la quinine.

» Le cyanogène réduit immédiatement à froid la dissolution de permanganate de potasse. Il en est de même de l'acide cyanhydrique et du cyanure de potassium. Dans ces trois cas, nous avons obtenu facilement du nitre cristallisé.

» Nous pensons que l'action du permanganate de potasse sur le cyanogène pourra être utilisée dans l'analyse des mélanges gazeux, par exemple pour séparer le cyanogène et l'acide carbonique, qui est sans action sur le permanganate, de même que l'oxyde de carbone, le protoxyde d'azote, etc. Le deutoxyde d'azote est au contraire absorbé à froid et forme du nitrate de potasse.

» Les composés qui renferment du soufre et du cyanogène nous ont donné du sulfate et du nitrate de potasse. De ce nombre est le corps nommé par quelques chimistes *sulfocyanogène*, obtenu par l'action du chlore sur une dissolution concentrée de sulfocyanure de potassium. Ce corps réduit à froid le permanganate en donnant les produits ci-dessus mentionnés.

» Le nitroprussiate de soude s'oxyde aussi très-facilement en formant du nitrate de potasse. Mais le ferrocyanure de potassium passe seulement à l'état de ferricyanure, qui résiste à l'action du permanganate.

» L'urée s'oxyde très-difficilement; après une journée d'ébullition, elle donne seulement de petites quantités de nitrate.

» La gélatine est facilement attaquée à froid en formant du carbonate et un peu de nitrate, plus un sel de potasse particulier qui se colore en rouge vif quand on le chauffe à 200 ou 300 degrés.

» On pouvait prévoir que les dérivés nitrés donneraient du nitrate de po-

tasse sous l'influence du permanganate. C'est en effet ce que l'expérience a pleinement confirmé.

» La pyroxyline est attaquée à l'ébullition, de même que la nitronaphtaline et la nitrobenzine. Dans ces trois cas, nous avons obtenu une quantité considérable de nitre cristallisé.

» La nitronaphtaline a donné en même temps un sel présentant les caractères du phtalate de potasse, c'est-à-dire du produit qu'on obtient en oxydant la naphtaline par le permanganate de potasse.

» La nitrobenzine a produit un sel cristallisé en larges lames rhomboïdales, contenant un acide peu soluble dans l'eau froide, que nous étudions en ce moment.

» On conçoit d'ailleurs que l'oxydation des dérivés nitrés puisse donner des produits autres que ceux obtenus par l'oxydation des corps qui forment ces dérivés. Souvent même l'oxydation des dérivés nitrés peut être plus facile que celle des substances primitives.

» En général, il est difficile de prévoir si tel ou tel corps doit réduire plus ou moins aisément le permanganate de potasse. C'est ainsi que l'oxyde de chrome précipité, lavé et séché à la température ordinaire, réduit à froid le permanganate en formant du chromate de potasse et de l'oxyde de manganèse. A l'ébullition, la réduction est complète en quelques minutes, ce qu'il eût été impossible d'annoncer à priori en se fondant sur les propriétés connues de l'oxyde de chrome hydraté. »

M. Castorani, qui a présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie divers travaux concernant les *maladies des yeux* et les opérations auxquelles elles donnent lieu, exprime le désir de pouvoir répéter sous les yeux de la Commission quelques-unes des expériences qu'il a faites sur les animaux vivants, expériences sur lesquelles se basent en partie ses procédés opératoires.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Nap. Alciati adresse d'Asti une Lettre concernant ses précédentes communications sur la *maladie de la vigne*, et exprime le désir d'obtenir le jugement de l'Académie sur sa méthode de traitement, dont l'efficacité ne lui semble pas pouvoir être contestée.

(Renvoi à la Commission de la maladie de la vigne.)

La séance est levée à 5 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 2 novembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Mémoires de l'Institut impérial de France. Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. Tome XXIII, 2e partie. Paris, 1858; in-4°.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844; publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics. Tome XXIX. Paris, 1858; in-4°.

Le chloroforme et l'asphyxie; par le Dr FAURE. Paris, 1858; br. in-8°. (Adressé pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Mémoire sur la relation des sources thermales de Plombières avec les filons métallifères et sur la formation contemporaine des zéolithes; par M. DAUBRÉE. Paris, 1858; br. in-8°.

Société impériale zoologique d'Acclimatation. Rapport sur le projet de voyage en Chine de MM. les comtes CASTELLANI et FRESCHI, ayant pour objet d'étudier les vers à soie dans ce pays et d'y faire faire de la graine pour essayer de régénérer nos races atteintes depuis quelques années par l'épidémie de la gattine; par M. GUÉRIN-MÉNEVILLE, secrétaire rapporteur; br. in-8°.

Notice biographique sur le professeur Forget; *par* M. FLEURY. Grezac, 1858; br. in-8°.

Des anomalies des mollusques et en particulier des anomalies observées chez les mollusques des environs de Toulouse; par M. Casimir ROUMEGUÈRE; brochure in-8°.

Description de la paludine de Moquin; par le même. Un demi-quart de feuille in-8°.

Extrait des Rapports du congrès méridional de 1858, *publiés par la Commission permanente du congrès.* 1re Section. Sciences mathématiques, physiques et naturelles, par le même; br. in-8°.

Notice et tables destinées à accompagner le baromètre répétiteur de M. le baron D'AVOUT. Paris, 1857; br. in-18.

De l'albumine et de ses diverses espèces; Thèse pour le doctorat en médecine, présentée et soutenue à la Faculté de Médecine de Paris, par Félix GANNAL. Paris, 1858; br. in-4°.

Archivio... *Archives météorologiques de l'Italie centrale;* publiées par le directeur du musée de physique et d'histoire naturelle de Florence, M. ANTINORI. 1re publication. Florence, 1858; 1 vol. in-8°.

Nuove... *Nouvelles recherches relatives à la substitution linéaire pour la réduction des fonctions elliptiques de première espèce; par* M. B. TORTOLINI. Rome, 1858; br. in-4°.

Sopra... *Sur quelques courbes algébriques dont la lemniscate est un cas particulier; par* le même; demi-feuille in-4°. (Extrait des *Annales de Mathématiques de Rome*, n° 3 de 1858).

Ricerche... *Recherches analytiques sur les courbes coniques circonscrites à un triangle; par* le même. Rome, 1858; br. in-8°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS D'OCTOBRE 1858.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger, par* MM. WURTZ et VERDET; t. LIV, octobre 1858; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. XII, n°s 6 et 7; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles; 4e série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome IX : Botanique, n° 1; Zoologie, n° 1; 2 fascicules in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; septembre 1858; in-8°.

Annales médico-psychologiques; 3e série, t, IV, n° 4; in-8°.

Annales télégraphiques; septembre-octobre 1858; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France; tables nouvelles; feuilles 9-14; et première partie, Tableaux météorologiques, feuilles 1-10; in-8°.

Atti... *Actes de l'Académie pontificale de Nuovi Lincei;* 6e session, 2 mai 1858; in-4°.

Atti... *Actes de l'Institut impérial et royal vénitien des Sciences, Lettres et Arts;* 4e série, t. III, 9e et 10e livraisons; in-8°.

Bibliothèque universelle. Revue suisse et étrangère; nouvelle période; t. III, n° 10; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* août 1858; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXIII, n° 24, et t. XXIV; n° 1; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; août et septembre 1858; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; octobre 1858; in-8°.

Bulletin de la Société Géologique de France; septembre 1858; in-8°.

Bulletin de la Société médicale des Hôpitaux de Paris; 4e série, n° 1; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1858, n°s 13-16, et table du premier semestre 1858; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XIII, 14e-17e livraisons, accompagnées de la table des matières du onzième volume; in-8°.

Il nuovo Cimento... *Journal de Physique et de Chimie pures et appliquées;* août 1858; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; nouvelle période, t. II, n°s 19 et 20; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; octobre 1858; in-8°.

Journal de l'Ame; octobre 1858; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; septembre 1858; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des mathématiques, publié par M. Joseph LIOUVILLE; juillet 1858; in-4°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; octobre 1858; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n°s 1-3; in-8°.

Journal des Vétérinaires du Midi; septembre 1858; in-8°.

Η *εν Ἀθηναῖς ἰατρικη μέλισσα;... L'abeille médicale d'Athènes;* septembre 1858; in-8°.

La Correspondance littéraire; octobre 1858; in-8°.

L'Agriculteur praticien; n°s 1 et 2; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; t. XII, n° 20; in-8°.

L'Art médical; Journal de Médecine générale et de Médecine pratique; octobre 1858; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; t. IV, n°s 16-20; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 43e et 44e livraisons; in-4°.

Le Progrès; Journal des Sciences et de la profession médicale; n°s 40-44; in-8°.

Le Technologiste; octobre 1858; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; octobre 1858; in-8°.

Magasin pittoresque; octobre 1858; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Berlin;* septembre 1857-juin 1858; in-8°.

Montpellier médical: Journal mensuel de Médecine; octobre 1858; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue;* nos 16-19; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* vol. XVIII, n° 4; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; octobre 1858; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics;* 6e année; n° 19; in-4°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 19; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale Astronomique de Londres;* vol. XVIII, n° 9; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture; Bulletin des séances, Compte rendu mensuel; 2e série, t. XIII, n° 6; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 116-128.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; nos 40-44.

Gazette médicale de Paris; nos 40-44.

Gazette médicale d'Orient; octobre 1858.

La Coloration industrielle; nos 17 et 18.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 40-44.

L'Ami des Sciences; nos 40-44.

La Science pour tous; nos 44-47.

Le Gaz; nos 24-27.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 8 NOVEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président annonce que le tome XLVI des *Comptes rendus* est en distribution au Secrétariat.

M. le Président rappelle à l'Académie qu'elle aura à s'occuper de compléter la liste de ses Correspondants et signale les vacances pour lesquelles les diverses Sections auront à préparer des listes de candidats.

PHYSIQUE TERRESTRE. — *Du thermomètre électrique et de son emploi pour la détermination de la température de l'air, de celle de la terre et des végétaux; par* **M. Becquerel**. (Extrait par l'auteur.)

« Après avoir décrit et exposé les avantages du thermomètre électrique et comparé sa marche à celle du thermomètre ordinaire, placés l'un et l'autre dans les mêmes conditions, M. Becquerel est arrivé à cette conclusion que le premier peut être substitué au second, en prenant les précautions qu'il indique. Cet instrument permet d'observer des températures à $\frac{1}{10}$ de degré, et même à moins; il peut être employé dans une foule de cas où l'autre ne peut l'être.

» Il s'est servi du thermomètre électrique pour étudier la température des végétaux et les variations qu'elle éprouve pendant le cours de la journée. Cette température a été comparée à celle de l'air au nord et à 16 mètres au-dessus du sol. Trois mille observations recueillies pendant les mois de juillet, août, septembre et octobre, ont permis d'en déduire les conséquences suivantes :

» La température de l'air au nord à 1 mètre au-dessus du sol présente peu de différence avec celle qui est observée à 16 mètres au-dessus du sol.

» Les observations faites dans un massif d'arbres, sur un érable de $0^m,4$ de diamètre à $0^m,055$ au-dessous de l'écorce avec le thermomètre électrique, et au nord avec un thermomètre ordinaire, ont donné en moyenne les résultats suivants :

» Du 30 juillet au 31 août :

Dans l'érable	18°,80
Au nord	18°,87

valeurs qui sont les mêmes. Le maximum de température a eu lieu :

Au nord, à	3 heures.
Dans l'érable, de	6 à 10 heures du soir.

» La variation de température, c'est-à-dire la différence entre le maximum et le minimum, a été :

Au nord, de	6°,14
Dans l'érable, de	3°,08

» En septembre, les moyennes des températures ont été :

Au nord	17°,67
Dans l'érable	16°,80

Heure du maxima :

Au nord, vers	3 heures.
Dans l'érable, vers	6 heures.

Variation de température :

Au nord	7°,86
Dans l'érable	3°,86

» En octobre, moyenne des températures :

Au nord	11°,78
Dans l'érable	11°,98

Heure du maxima :

Au nord, vers..............	2 heures.
Dans l'érable, avant.........	6 heures.

Variations :

Au nord....................	8°,34
Dans l'érable................	3°,82

» On voit que pendant les mois d'août et octobre les moyennes des températures observées six fois par jour ont été les mêmes au nord et dans l'érable. Pendant le mois de septembre, la différence a été de 0°,87. Les heures des maxima ont été, pour le thermomètre au nord, trois ou quatre heures avant celles pour l'érable; et les variations dans l'érable ont été moitié environ de celles des températures données par le thermomètre au nord.

» Des observations comparatives ont été faites ensuite sur le prunier et sur un arbre mort et sec de même diamètre placé à côté : les résultats ont été les mêmes. Ainsi les phénomènes de chaleur observés dans le cours de la journée ne dépendent que de l'action calorifique du soleil et nullement des réactions chimiques qui ont lieu dans les tissus, lesquelles doivent produire des effets calorifiques qui n'ont pu être appréciés ici.

» Les feuilles d'un opuntia, placé à côté du thermomètre ordinaire au nord, ont donné la même température que l'air ; les variations ont été également les mêmes, ainsi que les heures des maxima.

» On voit donc que dans un arbre la température est loin d'être la même dans toutes ses parties : les feuilles et les branches se mettent promptement en équilibre de température avec l'air, tandis que le tronc met plus ou moins de temps, suivant son diamètre; néanmoins les variations ont lieu comme dans le milieu ambiant.

» Il était important d'étudier le mouvement de la chaleur, non plus dans un arbre placé à l'ombre dans un massif, mais bien dans un arbre au levant, exposé à la radiation solaire une partie de la journée et abrité par un mur de ville de 2 mètres d'épaisseur, servant de réflecteur. J'ai pris pour sujet de mes observations un prunier couvert de fruits, de 8 mètres de haut et de 0m,3 de diamètre.

» Du 2 au 11 septembre on a eu pour moyenne des températures observées :

Dans le prunier, à 0m,15 de profondeur....	20°,94
Dans l'air, à 16 mètres au-dessus du sol....	18°,70

» Heures des maxima :

Dans le prunier, vers	$2^h 45$
Dans l'air, à 16 mètres	$3^h 00$

» Variations :

Dans le prunier	13°,07
Dans l'air, à 16 mètres	8°,5

» Pendant plusieurs jours, dans le prunier, la différence entre le maximum et le minimum a été de 24 à 25 degrés. Aussi a-t-on vu la température s'élever à 35, 36 et 37 degrés. Un pareil régime devait amener la mort de l'arbre : c'est ce qui est arrivé assez promptement. Ne trouve-t-on pas là l'explication de ce que les horticulteurs appellent *un coup de chaleur*.

» Les arbres s'échauffant dans l'air comme tout autre corps et participant aux mêmes variations, on devait présumer qu'en entourant le prunier d'une enveloppe de fer-blanc, qui possède un assez grand pouvoir rayonnant, on l'empêcherait de s'échauffer autant. L'expérience a confirmé cette conjecture.

» Du 15 au 22 septembre, les heures des maxima sont restées les mêmes.

» Les moyennes des températures ont été :

Dans l'air, à 16 mètres au-dessus du sol.	16°,86
Dans le prunier	19°,64

» Variations :

Dans l'air	9°,5
Dans le prunier	5°,2

» On voit qu'en quelques jours la variation est descendue de 13°,07 à 5 degrés. Par conséquent la température du prunier est devenue plus uniforme.

» On a enveloppé ensuite de paille le prunier du 25 septembre au 13 octobre, jusqu'à la hauteur de 2 mètres. Les observations recueillies montrent que les variations ont encore diminué, comme avec l'enveloppe métallique.

» Le thermomètre électrique a servi également à observer les variations de la température dans l'eau d'une rivière à une profondeur de $0^m,80$. Deux séries d'expériences, l'une du 24 au 31 juillet, l'autre du 12 au 20 octobre, ont montré que les variations ont lieu comme dans l'air, et que le soir l'abaissement de température est dû au refroidissement des couches supérieures par l'effet du rayonnement nocturne, lesquelles descendent en vertu d'une plus grande densité.

» Il était important comme question de physique terrestre de déterminer à divers instants de la journée et à différentes profondeurs la température des masses rocheuses qui forment les saillies du globe : ne me trouvant pas dans la position de le faire maintenant, je me suis attaché, pour avoir une idée de ce qui se passe dans les montagnes, à observer la variation de température dans l'intérieur d'un mur de ville de 8 mètres de haut, de 2 mètres d'épaisseur et exposé au levant. L'une des soudures du thermomètre électrique a été introduite dans le mur à une profondeur de $0^m,66$.

» Les observations recueillies conduisent aux conséquences suivantes : Du 26 juillet au 12 août, la température intérieure du mur de ville a été en moyenne de $18°,62$; du 13 au 29 août, de 20 degrés comme dans l'air à 16 mètres au-dessus du sol; du 30 août au 20 octobre, elle est descendue de 17 à 14 degrés; il y a eu refroidissement graduel pendant la nuit et rayonnement par conséquent vers les objets extérieurs.

» J'ai cherché ensuite quelles étaient les variations de la température dans le mur à 1 centimètre de la surface. Les observations recueillies pendant une partie de l'été ont montré qu'en général la température a été de plusieurs degrés supérieure à celle prise au nord ou à 16 mètres au-dessus du sol. Les variations diurnes différaient de celles qui ont lieu dans l'air.

» On voit déjà par les faits généraux que je viens de rapporter que le thermomètre électrique permet d'aborder une foule de questions de température relatives à la physique terrestre et à la physique végétale et qui ne l'étaient que très-difficilement avec les thermomètres en usage. De semblables questions sont à résoudre à l'égard de l'homme et des animaux. »

ZOOLOGIE. — *Baléniceps envoyé au Muséum d'histoire naturelle par M. le consul de France en Égypte.*

« **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire** met sous les yeux de l'Académie un Baléniceps roi (*Balæniceps rex*, Gould) que le Muséum d'histoire naturelle de Paris vient de recevoir de M. Delaporte, consul de France en Égypte, auquel les galeries et surtout la ménagerie de cet établissement devaient déjà plusieurs dons très-précieux. Ce singulier échassier, à bec énorme, composé de plusieurs pièces et terminé par un très-fort crochet, et un autre baléniceps, qui malheureusement n'a pu être préparé, avaient été pris dans le Soudan, sur le Nil Blanc, par les soins des correspondants de M. Delaporte. Ces deux individus avaient été envoyés vivants de Khra-

toum à M. Delaporte, et ils sont arrivés, l'un jusqu'à Assouan, l'autre jusqu'à Siout; ce qui a permis de recueillir quelques faits sur leur alimentation. Comme on pouvait le prévoir par analogie, le baléniceps est surtout piscivore; au défaut de poisson, il se nourrit volontiers de viande, et surtout d'entrailles d'oiseaux et de quadrupèdes.

» Le Muséum d'histoire naturelle possédait déjà un autre Baléniceps roi, provenant des collections du prince Ch. Bonaparte, acquises il y a quelques mois par l'État. Celui que vient d'envoyer M. Delaporte est plus avancé en développement, sans être encore complétement adulte.

» M. Geoffroy Saint-Hilaire présente, en même temps que le baléniceps, un savacou, vulgairement *bec en cuiller* (*Cancroma cochlearia*, Lin.), et fait ressortir l'analogie qui existe entre ces deux oiseaux, et qu'avait signalée M. Valenciennes, à l'époque même de la découverte du baléniceps, et alors qu'on ne connaissait cet oiseau en France que par une figure présentée à l'Académie par le prince Ch. Bonaparte (*voyez* les *Comptes rendus*, t. XXXII, p. 27). »

ÉCONOMIE RURALE. — *Soie du ver du Ricin.*

» **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire** présente aussi à l'Académie plusieurs échantillons de la soie du ver du Ricin, filés à Guebwiller par MM. Henri Schlumberger et Charles de Jongh, au moyen de cocons provenant des cultures de la Société d'Acclimatation à Paris et de M. Hardy à Alger. 22 kilogrammes de cocons vides ont produit $11^{kil},100$ de belle soie, et des déchets susceptibles d'être employés pour filoselle, toile à voiles, etc. Une partie des 11 kilogrammes fabriqués est employée en ce moment même pour le tissage d'une pièce; le reste a été envoyé à la Société d'Acclimatation à l'état d'écheveaux, les uns écrus, les autres teints de diverses couleurs. Ces divers écheveaux ont un éclat soyeux très-supérieur à celui de tous les échantillons précédemment préparés.

» M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire indique, à la suite de cette communication, les diverses espèces de vers à soie dont la Société d'Acclimatation se trouve présentement en possession. Ces espèces sont, en outre de plusieurs variétés du ver à soie du Mûrier importées de divers pays :

» Le ver du Ricin, espèce indienne acclimatée aujourd'hui dans toutes les parties du monde, et dont la soie semble destinée, comme on vient de le voir, à prendre prochainement sa place dans l'industrie et le commerce;

» Le ver à soie du Vernis du Japon, espèce chinoise, dont M. Guérin-Méneville a tout récemment entretenu l'Académie;

» Le *Bombyx prometheus*, espèce américaine, qui vit sur divers plaqueminiers;

» Et le *B. mylitta*, espèce indienne, qui se nourrit de feuilles de chêne.

» A ces quatre espèces peut être ajoutée la race hybride obtenue par M. Guérin-Méneville, et aussi par M. Vallée, par le croisement du ver à soie du Ricin avec celui du Vernis.

» La Société a possédé vivants des individus de quatre autres espèces de vers à soie, provenant de Chine, d'Amérique et d'Afrique; mais le petit nombre de ces individus n'a permis jusqu'à présent que de faire des expériences et non de conserver les espèces. »

NOMINATIONS.

L'Académie désigne par la voie du scrutin la Commission chargée de décerner le grand prix de Sciences mathématiques, question concernant la démonstration d'un théorème donné par Legendre.

MM. Liouville, Lamé, Bertrand, Hermite, Chasles réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE. — *Note sur les combinaisons de carbures d'hydrogène avec l'acide picrique; par* **M. Fritzsche**, Membre de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg.

« En étudiant plusieurs produits de la distillation de la houille, j'ai trouvé que beaucoup de carbures d'hydrogène, tant solides que liquides, peuvent se combiner avec l'acide picrique. Il résulte de cette combinaison des corps bien cristallisés, à l'aide desquels on peut déduire avec facilité les formules de ces substances, ce qui jusqu'à présent, à cause de leur neutralité apparente, ne pouvait être obtenu que difficilement et quelquefois même avec peu de sûreté. J'ai déjà décrit dans le Bulletin de notre Académie quatre pareilles combinaisons, celles de la benzine, de la naphtaline et de deux autres hydrocarbures solides qui sont représentés par les formules

$$C^{28}H^{10} \quad \text{et} \quad C^{38}H^{18}.$$

Le premier des deux corps dont je viens de donner les formules est une substance incolore, et forme avec l'acide picrique des cristaux d'un rouge foncé et intense; il représente probablement ou l'anthracène ou la pyrène,

mais j'ai été embarrassé à le reconnaître pour l'un des deux, vu le peu de différences caractéristiques que contiennent les descriptions de ces corps insérées dans les Traités de Chimie. Par une semblable raison j'ai hésité à donner un nom à l'hydrocarbure $C^{38}H^{18}$, qui a été nouvellement découvert par M. Knauss à Archangel dans les produits de la distillation du goudron de bois, car il se pourrait bien que ce corps fût identique avec quelque autre hydrocarbure déjà décrit. Toutes ces circonstances m'ont prouvé la nécessité d'un nouvel examen comparatif de tous les hydrocarbures solides découverts jusqu'à ce jour; et comme ce travail, dont je vais m'occuper très-prochainement, serait de beaucoup facilité par l'étude d'échantillons de ces corps, provenant des personnes mêmes qui les ont découverts, je prie les chimistes, dans les mains desquels se trouvent de pareils échantillons, de vouloir bien me les communiquer.

» Ce ne sont pas seulement les carbures d'hydrogène qui se combinent avec l'acide picrique, mais aussi des produits oxygénés provenant de la distillation de la houille; je ne citerai ici que l'acide phénique et un corps neutre et solide dont je vais m'occuper prochainement, dès que je serai de retour à Saint-Pétersbourg. Quant aux produits de la distillation de la houille en général, c'est une source inépuisable de beaux produits, et j'en ai retiré recemment un nouveau corps neutre, cristallisé en tablettes d'une belle couleur jaune-verdâtre semblable à celle des sels d'uranium. Ce corps, sur lequel je ne puis pas encore donner d'autres détails, n'est probablement qu'un nouveau carbure d'hydrogène. »

HYDRAULIQUE. — *Note sur les lances de pompe; par* **M. Jobard.**

(Commissaires, MM. Morin, Séguier.)

« On a fait beaucoup d'essais, sans résultats notables, pour trouver la meilleure forme à donner aux lances de pompe et aux jets d'eau. J'ai repris ces études qui s'étaient arrêtées au trou percé dans une mince paroi. Les expériences de M. Flaud lui ont prouvé que ce système exigeait le plus de force à débit égal, et on en est resté à la tuyère plus ou moins conique. Or cette forme imprime à la masse fluide des fluxions et contractions analogues à celles de la colonne sonore des instruments à vent, avec tendance à l'éparpillement d'une partie du liquide, qui, s'il ne s'échappe pas d'un côté, rentre dans la veine fluide par affinité d'agrégation pour aller s'en échapper du côté opposé. C'est cette espèce de nattage des filets fluides

animés de différentes vitesses et directions qui trouble la transparence des jets d'eau, les fait blanchir et s'éparpiller trop rapidement.

» Le plus beau jet que l'on puisse obtenir est celui des tonneaux de porteur d'eau qui a la transparence et la tranquillité d'une baguette de cristal, parce que toutes ses molécules sont animées d'une vitesse uniforme. La première lance que j'ai fait construire dans ces conditions est terminée par un orifice en forme de tronc de cône rentrant dans une lance cylindrique. Les bords intérieurs du cône doivent être tranchants comme ceux d'un emporte-pièce dont il remplit les fonctions sur l'eau très-comprimée à sa sortie. Ce jet, découpé avec netteté, reste cylindrique pendant plus longtemps et n'a pas de disposition à se laisser entamer par l'air qu'il traverse. Les remous occasionnés autour de la veine fluide en mouvement se font dans l'intérieur de la lance au lieu de se faire au dehors de l'orifice, comme dans les lances ordinaires, par suite du retard éprouvé par la veine liquide sur des parois solides. Il n'en est plus ainsi quand le jet est découpé dans une masse d'eau; ce jet est pour ainsi dire passé à la filière et n'a éprouvé qu'un frottement de roulement sur des galets liquides analogues à ceux du circonvecteur de Brussant. La portée de ce jet est donc beaucoup plus grande que dans les lances en forme de canule. J'ai la certitude que la meilleure lance à manier est celle qui ressemble le mieux à un bâton de maréchal. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un nouveau mode de transmission du mouvement relatif aux machines à vapeur; par* **M. A. de Polignac.**

(Commissaires, MM. Combes, Clapeyron, Séguier.)

« La modification que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie consiste dans le remplacement du cylindre par une portion de section torique fixe, dans laquelle peut se mouvoir un piston rattaché à un triangle mixtiligne mobile autour d'un point qui n'est autre que le centre de la section torique.

» Les avantages de cette disposition sont : d'atténuer le frottement, éviter toute pression sur la boîte à étoupes, simplifier la transmission du mouvement. Effectivement, si on compare ce système à celui de Watt, on voit qu'il permet de supprimer le balancier et le quadrilatère; si on le compare au système à glissières, on trouve qu'il fait éviter les porte-à-faux; enfin il a sur le système de M. Cavé cet avantage que la pièce oscillante est légère et que la pièce principale, le récepteur qui porte les tiroirs, est fixe.

» Quant à l'alésage de la portion de section torique qui sert de récepteur, il est facile, pourvu que l'angle sous-tendu ne soit pas trop grand.

» Dans une Note lue, il y a plus d'un an, à l'Académie de Toulouse, j'ai fait mention d'un système analogue en principe, mais essentiellement différent dans ses dispositions essentielles.

» Le système que je propose peut s'appliquer aussi bien aux locomotives qu'aux machines fixes; par son emploi dans les locomotives, on éviterait les trépidations occasionnées par le frottement de la pièce où s'adapte l'extrémité de la bielle, dans les glissières; trépidations qui diminuent la force utile et dégradent très-rapidement les organes de la machine.

» Ayant appris que quelques essais analogues allaient être tentés, je n'ai voulu pour ainsi dire, dans cette Note très-succincte, que prendre date, me réservant, dans une prochaine séance, de mettre à contribution l'indulgence de l'Académie par une description plus détaillée. »

M. de Paravey lit un Mémoire sur un *zodiaque chaldéen*.

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Biot, Mathieu et Delaunay, auxquels l'Académie des Inscriptions sera invitée à adjoindre un ou plusieurs de ses Membres.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉDECINE. — *Expérimentation de la méthode hémospasique dans le traitement des fièvres intermittentes à Alger.*

M. le Ministre de la Guerre transmet un Rapport du médecin en chef de l'hôpital du Dey à Alger, *M. le Dr Léonard*, sur les essais faits dans cet hôpital avec le concours de M. Junod.

En adressant ce Rapport à M. le Ministre, M. le Président du Conseil des Armées l'accompagne de la Lettre suivante :

« Monsieur le Maréchal,

» M. le Dr Junod a communiqué à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 14 juin dernier, et a livré à la publicité les résultats des expériences qu'il avait été admis à pratiquer dans les premiers mois de l'année courante à l'hôpital du Dey à Alger sur les effets de l'hémospasie dans le traitement des fièvres intermittentes endémiques. De son côté le médecin en chef de l'hôpital du Dey s'est empressé d'envoyer au Conseil de Santé un

Rapport où ces mêmes résultats se trouvent exposés tels qu'ils ont été notés par les médecins traitants dans le service desquels les expérimentations ont eu lieu. Ce Rapport étant de nature à fournir à l'Académie des Sciences des renseignements explicites sur les faits médicaux *soumis* à son examen et sur les essais tentés par M. le Dr Junod, le Conseil de Santé a l'honneur d'en adresser une copie textuelle à Votre Excellence, laissant à sa haute appréciation le soin de décider s'il y a lieu de transmettre ce document à l'Académie. »

Le Rapport et la Lettre qui l'accompagne sont renvoyés à la Commission chargée de l'examen du Mémoire de M. Junod, Commission qui se compose de MM. Serres, Andral, Rayer.

CHIRURGIE. — *Sur la taille sous-pubienne membraneuse. Nouvelles remarques adressées par* **M. Heurteloup** *à l'occasion d'une communication récente.* (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Velpeau, Jobert, Civiale.)

« Dans sa séance du 11 octobre dernier l'Académie a entendu des remarques sur la *taille sous-pubienne membraneuse* dont je l'avais entretenue dans la séance du 6 septembre. Je demande la permission d'opposer à ces remarques les réponses suivantes :

» 1°. Une opération qui n'a jamais été faite, ou du moins qu'on ne prouve pas avoir été faite, est une opération nouvelle, et n'est pas une résurrection. Or, on n'a jamais dans la taille extrait des pierres entières sans entamer le col, et le mot consacré, *cystotomie*, ne convient même pas à ma taille membraneuse. Or, pour forcer de changer ainsi le nom, il faut bien que j'aie changé la chose.

» 2°. Dans la taille par le *grand appareil*, à laquelle on fait allusion, on coupait toujours le col, et il ne peut être raisonnable de lui assimiler une opération dans laquelle cette section n'est pas opérée, dans laquelle il n'y a pas de *cystotomie*.

» 3°. Beaucoup de chirurgiens, avant l'auteur de la Note, ont fait la remarque très-élémentaire, et la nature elle-même a souvent prouvé, que le col vésical pouvait se dilater; mais personne n'a profité de cette dilatation pour faire sortir la pierre, après avoir simplement incisé l'urètre et sans faire de cystotomie.

» 4°. Je n'avais pas à dire dans ma communication à quel degré je pen-

sais que la dilatation de la partie membraneuse pût se faire puisque je n'ai pas recours à cette dilatation.... »

GÉOLOGIE. — *Mémoire sur les gîtes calaminaires de la province de Santander (Espagne)*; par **M. A. Rivière**.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Ch. Sainte-Claire Deville, de Verneuil.)

« En Europe, les dépôts calaminaires proprement dits se trouvent dans la série des terrains qui comprend depuis le terrain anthraxifère jusqu'aux terrains crétacés inclusivement; car dans les terrains inférieurs à cette série la calamine n'y est qu'un accident de la décomposition sur place de la blende, qui s'y présente généralement en filons.

» Les dépôts calaminaires de la Belgique se présentent ordinairement en amas plus ou moins considérables et de formes variées dans des cavités du terrain anthraxifère ou dévonien, ou bien ils y remplissent des fentes diverses. En Silésie et au pourtour des montagnes des Cévennes, par exemple dans les départements de l'Ardèche, du Gard, de l'Hérault, de l'Aveyron, du Lot, etc., ces dépôts sont dans le terrain triasique et même jusque dans le lias; ils y affectent les formes propres à ceux de la Belgique, mais ils y constituent aussi des couches plus ou moins calaminaires. Dans les Alpes françaises, on voit les dépôts blendeux et calaminaires au milieu des couches du lias; tandis que dans le nord et le midi de l'Espagne ils se montrent au milieu des terrains crétacés. Ces dépôts y forment des couches, des amas, etc., d'une étendue et d'une puissance plus ou moins considérables; ils y remplissent aussi des anfractuosités et des fentes diverses.

» Les plus anciens dépôts calaminaires seraient donc ceux de la Belgique; puis viendraient en premier lieu ceux de la Silésie et la majeure partie de ceux du pourtour des Cévennes, en deuxième lieu l'autre partie de ces derniers et ceux des Alpes françaises; enfin ceux de l'Espagne seraient les plus modernes connus.

» Dans la province de Santander, les dépôts calaminaires s'étendent, sur le prolongement en Espagne des Pyrénées maritimes, depuis les environs de Saint-Sébastien jusqu'aux montagnes des Asturies. Pris dans leur ensemble, et abstraction faite de quelques accidents dont je parlerai plus loin, ils constituent une suite de dépôts interrompus çà et là, mais qui, reliés entre eux par la pensée, représentent une couche métallifère formée en grande partie d'une série d'amas-couches sur un même horizon géologique,

quoique se montrant à différents niveaux; par exemple, tantôt aux bords de la mer et dans les vallées, tantôt sur les parties élevées de cette contrée montagneuse. Dans l'espace indiqué, la couche calaminaire est donc plus ou moins métallifère de distance en distance; aussi n'est-elle fructueusement exploitable que sur certains points. L'horizon géologique des dépôts calaminaires se trouve parfaitement tracé par des couches dolomitiques et par une couche argilo-ferrugineuse. Ainsi les couches dolomitiques couronnent les dépôts calaminaires, tandis que ceux-ci reposent sur la couche argilo-ferrugineuse, qui est au reste plus constante, plus développée et plus régulière que les dépôts calaminaires. Ces derniers étant compris entre les couches que je viens de mentionner, on a donc des points de repère certains pour reconnaître leur horizon géologique.

» L'interruption fréquente de la couche calaminaire, son inclinaison variée et quelquefois très-forte, son aspect contourné, brisé et démantelé, son existence à différents niveaux, ses renflements et ses amincissements, sa teneur plus ou moins grande en minerai et divers autres accidents présentent, de prime abord, à l'œil peu exercé, des dispositions telles, qu'au lieu de concevoir une série de dépôts appartenant à une même couche, on y avait vu tantôt des amas irréguliers, tantôt des veines, des filons, etc., n'offrant aucune relation entre eux. Or, rien n'est mieux caractérisé, et j'ajouterai plus constant, plus régulier, que l'ensemble de ces dépôts calaminaires, si l'on a soin de les relier et de les rétablir dans leur allure et dans leurs positions primitives. C'est faute d'avoir procédé ainsi et c'est parce qu'on les avait considérés isolément qu'on n'avait pu reconnaître leurs caractères généraux, leurs rapports, leur véritable niveau géologique et leur mode de formation.

» Résumant toutes les coupes par une coupe générale théorique, qui du reste se présente à peu près complète aux environs de Cumillas, en partant de la mer et en allant jusqu'au sommet des montagnes, on aura une idée exacte du niveau géologique des dépôts calaminaires et de leurs relations avec les différentes couches au milieu desquelles ils se trouvent.

» Ainsi l'on voit successivement superposées les couches suivantes :

» 1°. Plusieurs couches de calcaires, etc.;

» 2°. Phyllade et psammite schisteux avec lignite;

» 3°. Sable et grès;

» 4°. Calcaire argilo-schisteux;

» 5°. Calcaire argileux;

» 6°. Argile ocreuse, oligiste, limonite, argile cuprifère, etc.;

» 7°. Blende plus ou moins passée à l'état de calamine, et galène avec *dolomie*;

» 8°. Dolomie et calcaire dolomitique.

» Ordinairement toutes ces différentes couches ne se trouvent pas réunies sur le même point, souvent plusieurs d'entre elles, notamment les supérieures, manquent, et quelquefois on marche sur les plus inférieures. Dans tous les cas, les dolomies forment constamment les parties les plus culminantes de la contrée, quoique les sables dénudés atteignent parfois des hauteurs considérables; mais alors on aperçoit au loin, sur un autre plan, les dolomies à des altitudes encore plus grandes. Dès lors l'élévation relative au-dessus de la mer n'exprime généralement rien pour le niveau géologique respectif des couches : l'ordre de succession et de superposition de celles-ci peut seul servir à déterminer leurs relations et leurs niveaux géologiques. La puissance des dolomies est très-considérable, et ces roches offrent les accidents les plus prononcés, les plus bizarres. Outre la série des couches dolomitiques qui recouvrent la couche calaminaire, il y a au-dessus un autre système de couches de dolomie. Ce système, supérieur au premier, est généralement stérile en gîtes calaminaires d'une certaine importance; mais on y trouve des veines et des nids de calamine blanche, ordinairement concrétionnée, et c'est dans ce système supérieur de couches dolomitiques, que la calamine se montre avec le plus de pureté et le plus souvent à l'état d'oxyde de zinc.

» Il résulte de l'ensemble des faits précédemment exposés que les dépôts calaminaires, ou pour mieux dire, que la couche calaminaire est subordonnée au système des dolomies qui la couronnent immédiatement, et que son horizon géologique est évidemment compris entre ce dernier système et la couche argilo-ferrugineuse. Donc, lorsqu'on marche sur le dépôt argilo-ferrugineux et à plus forte raison sur les couches qui lui sont inférieures, on est certain de ne pas trouver dans cet endroit de dépôt calaminaire, celui-ci ayant été enlevé, s'il y a toutefois existé; tandis que lorsqu'on est sur les dolomies, on a des chances de trouver au-dessous d'elles un dépôt calaminaire plus ou moins étendu et plus ou moins métallifère.

» Toutes les couches représentées par la coupe d'ensemble sont en stratification concordante et ne forment qu'un seul grand système, qui, d'après sa liaison avec les terrains des Pyrénées françaises, son recouvrement par des lambeaux de terrains tertiaires, comme aux environs de Bilbao, son orientation stratigraphique, son allure générale et les fossiles que montrent sur beaucoup de points le calcaire argileux, les grès, les couches à li-

gnite, etc., appartient aux terrains tertiaires crétacés et selon toute apparence à la partie inférieure, qui est représentée en France par le terrain du grès vert.

» J'ai déjà fait observer que la couche calaminaire n'était pas métallifère au même degré sur tous les points de son développement, et que les parties où le minerai était assez concentré pour qu'elles puissent être utilement exploitables, c'est-à-dire que les véritables dépôts calaminaires étaient irrégulièrement disséminés dans l'étendue de la couche métallifère. Or les substances minérales qui constituent ces dépôts calaminaires sont, outre des matières étrangères terreuses, telles que la dolomie et l'argile : 1° la blende et les diverses espèces zincifères que l'on confond industriellement sous le nom de calamine, comme les carbonates de zinc (smithsonite et zinconite), le silicate de zinc (calamine), les oxydes de zinc, etc.; 2° la galène, la céruse, des sulfures de fer, le fer hydraté, etc. On y remarque aussi des traces plus ou moins prononcées d'oxydes de manganèse, de cuivre carbonaté vert, de nickel arséniaté, etc., qui colorent diversement çà et là les dépôts calaminaires. Mais habituellement la blende, les carbonates de zinc, le silicate de zinc et la galène dominent. Dans certains gîtes, à la Fortuna par exemple, la galène y entre pour une grande proportion ; dans d'autres, la blende, le carbonate de zinc y forment presque exclusivement la partie métallifère ; tandis qu'ailleurs on ne trouve pas ou très-rarement de la blende. Néanmoins dans l'ensemble des dépôts calaminaires la blende est beaucoup plus abondante qu'on ne l'avait supposé d'abord, et l'on exploite même, comme aux environs de Cumillas, de grandes quantités de zinc sulfuré que l'on confond avec les principales espèces désignées industriellement sous le nom collectif de calamine.

» Lorsque le dépôt métallifère est puissant, la blende occupe généralement la partie inférieure, et les calamines la partie supérieure. Vers les endroits où les eaux ont pénétré avec facilité, dans les fentes par exemple, la calamine se présente ordinairement à l'état concrétionné, et la calamine blanche, qui est souvent du véritable blanc de zinc compacte, se trouve plus particulièrement dans les fentes ou dans de petites poches. Enfin j'ajouterai que la blende des dépôts calaminaires se montre fréquemment avec des caractères physiques différents de ceux de la blende qu'on voit en place dans les filons.

» Un fait d'un autre ordre, mais digne de remarque, c'est l'existence de cette couche argilo-ferrugineuse, qui souvent constitue un minerai de fer très-riche et qui se trouve au-dessous de la couche calaminaire. Le même

fait se reproduit dans les gîtes calaminaires de l'Ardèche et du Gard, quoiqu'ils appartiennent à des terrains différents.

» L'existence des dépôts calaminaires de la province de Santander au milieu de couches des terrains crétacés et leur absence dans les autres terrains portent à admettre que leur formation a dû être contemporaine de celle d'une partie des terrains crétacés, et que la cause première du transport de leurs matériaux pourrait être attribuée à l'une des dislocations qui ont produit le relief des Pyrénées.

» Dans les dépôts blendeux et calaminaires de l'Isère on trouve avec le minerai des fragments d'anthracite, ce qui prouve que la formation de ces dépôts est postérieure à celle du terrain anthraxifère de l'Isère, et que celui-ci est plus ancien que la majeure partie au moins du lias. »

M. Durand, de Lunel, soumet au jugement de l'Académie une « Note sur le phénomène électrique de rotation observé par MM. Fearn et Gore, de Birmingham. »

Cette Note est renvoyée à l'examen des Commissaires déjà désignés pour de précédentes communications de l'auteur, MM. Becquerel, Pouillet.

M. E. Abate adresse de Naples une nouvelle Note relative à la réclamation de priorité qu'il a élevée à l'égard de M. Burdel pour la *pathogénésie des fièvres paludéennes*.

Cette Note est renvoyée, comme l'avait été la précédente, à l'examen de la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie, déjà saisie des communications de M. Burdel sur le même sujet.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics transmet plusieurs exemplaires d'une brochure de *M. le Dr. Lalagade*, directeur de la vaccine pour le département du Tarn, ayant pour titre : « Études théoriques et expérimentales sur le virus-vaccin d'enfant et de revacciné. »

Cet opuscule est renvoyé à l'examen de la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.

Communication de **M. Peligot**.

« M. Peligot présente à l'Académie, de la part de *M. Chancel*, professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Montpellier, un ouvrage qui vient de paraître sous le titre de : *Précis d'Analyse chimique quantitative*, par MM. Gerhardt et Chancel.

» Par un sentiment de délicatesse qui l'honore, ajoute M. Peligot, l'auteur, qui a publié, il y a quelques années, un *Traité d'Analyse qualitative* avec M. Gerhardt, a voulu que le nom de son ancien collaborateur figurât à côté du sien, bien que la mort nous ait enlevé M. Gerhardt avant la rédaction de ce nouveau volume. »

Communication de **M. Tulasne**.

« M. le Dr **Jules Kuhn**, de Schwusen (basse Silésie), fait hommage à l'Académie du livre qu'il vient de publier à Berlin sur les *maladies des végétaux cultivés*, leurs causes et les moyens curatifs ou prophylactiques qu'on leur peut opposer. Cet ouvrage, qui est pour une très-grande part le fruit des observations personnelles de l'auteur, traite principalement des maladies dues à des parasites de l'ordre des végétaux cryptogames. Il apporte de nouvelles preuves à l'appui de l'opinion qui compare l'action nuisible de ces parasites à celle de certains insectes, et voit dans leur présence la cause la plus manifeste des affections morbides de tant de plantes soumises ou non à la culture. Entre autres faits intéressants, M. Kuhn a découvert comment s'introduisent dans les tissus du blé les filaments du champignon qui amène la carie de ses graines; il a reconnu que cette pénétration a surtout lieu vers le collet de la jeune plante dont le tissu médullaire est le milieu préféré par le *mycelium* parasite. La germination des spores ou semences de la *carie* et du *charbon* des céréales n'exige, si elles sont récentes, que quelques heures; elle est plus lente dans le cas contraire et demande, par exemple, près de soixante heures si ces spores sont conservées depuis deux ans. Aucun agent ne s'oppose plus efficacement à leur végétation que le sulfate de cuivre. M. Kuhn s'est assuré par des expériences multipliées que leur immersion pendant douze à quatorze heures dans une solution étendue de ce sel, les prive absolument de leur faculté germinative. Le même résultat est obtenu, mais d'une manière moins sûre, avec le lait de chaux, qui conséquemment ne devrait sans doute pas être employé aussi exclusivement qu'il l'est, à la préparation des grains destinés aux semailles. »

M. le Secrétaire perpétuel communique une Lettre de *Mme veuve Marshal Hall* demandant qu'un paquet cacheté déposé par son mari le 2 juillet 1855 soit ouvert et qu'une copie de la Note contenue lui soit transmise, l'original restant dans les archives de l'Académie.

Le paquet est ouvert en séance. La Note qu'il renferme est relative à un projet de procédé opératoire pour l'extraction des calculs vésicaux.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de l'auteur lord *Brougham*, deux discours : l'un, sur la littérature populaire prononcé à Liverpool ; l'autre, prononcé à Grantham à l'inauguration du monument de Newton.

La Société impériale et centrale d'Agriculture adresse des billets d'entrée pour sa séance publique qui aura lieu le mercredi 10 novembre, sous la présidence de M. Chevreul. M. Payen y lira un éloge historique de M. de Mirbel.

L'Académie royale des Sciences de Copenhague remercie pour l'envoi du Ier volume des *Suppléments aux Comptes rendus* et de plusieurs autres volumes publiés par l'Institut.

M. le Directeur du Dépot topographique de la Grande-Bretagne annonce l'envoi fait par ordre du Ministre de la Guerre, et par l'intermédiaire de l'ambassadeur de France à Londres, du Rapport sur les triangulations principales du royaume uni de la Grande-Bretagne et de l'Irlande.

M. Hect. Bossange, agent de l'*Institution smithsonienne* de Washington, transmet plusieurs ouvrages et opuscules publiés par cette Société et par d'autres Sociétés savantes américaines dont elle veut bien se charger de faire parvenir les publications. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

M. Vattemare adresse un exemplaire du Rapport du Directeur du Bureau des Patentes des États-Unis d'Amérique sur les progrès de l'industrie et de l'agriculture en 1856.

La Société d'Histoire naturelle de Boston adresse de nouveaux fascicules de ses Comptes rendus.

PHYSIQUE. — *Note sur la propagation de l'électricité à la surface des corps isolants; par* **M. J.-M. Gaugain.**

« La propagation de l'électricité à la surface des corps isolants a été déjà l'objet d'un assez grand nombre de recherches; mais j'ai envisagé cette question sous un point de vue que je crois nouveau. Je me suis spécialement proposé de reconnaître si le mouvement lent qui se transmet le long d'un mauvais conducteur, tel que le verre ou la gomme laque, est régi par les mêmes lois que le mouvement incomparablement plus rapide auquel on a donné le nom de courant. On ne sait pas si ces deux mouvements sont identiques; sous certains rapports ils paraissent essentiellement différer l'un de l'autre, et par conséquent il n'était pas permis d'affirmer à priori qu'ils dussent être soumis à une commune loi de propagation.

» J'ai opéré sur un grand nombre de substances, notamment sur la gomme laque, le verre, la porcelaine, la tourmaline et le coton en fil; mais je me bornerai à parler ici des expériences que j'ai exécutées sur le dernier de ces corps. De tous ceux que j'ai employés, le coton filé est celui qui m'a donné les résultats les plus nets : sa conductibilité, dépendant exclusivement de l'humidité déposée à sa surface, varie avec l'état hygrométrique de l'air; mais ces variations sont assez lentes pour qu'on puisse aisément constater l'existence des lois que je vais indiquer.

» La première question que je me suis proposé de résoudre est celle-ci : Un conducteur chargé d'électricité étant mis en communication avec le sol par l'intermédiaire d'un fil de coton de longueur variable, déterminer la relation qui existe entre cette longueur et le flux d'électricité qui s'écoule dans l'unité de temps, lorsque la tension électrique du conducteur reste constante. J'ai trouvé que l'intensité du flux électrique est en raison inverse de la longueur du fil, ou, en d'autres termes, que la *résistance du fil est proportionnelle à sa longueur*.

» Pour mettre en évidence cette loi et celles que je vais indiquer plus loin, je me suis exclusivement servi de l'électroscope à feuilles d'or ordinaire; j'ai employé, comme Péclet l'avait fait avant moi, une lunette et un cadran pour déterminer l'écartement des feuilles d'or : mais, comme on va le voir tout à l'heure, je n'ai cherché dans les divisions tout à fait arbitraires du cadran que des points de repère et n'ai pas eu par conséquent besoin d'établir une graduation.

» Pour mesurer la résistance d'un fil de longueur donnée, je mets ce fil

en communication par l'une de ses extrémités avec le sol et par l'autre avec l'électroscope; je charge l'électroscope et j'amène les feuilles d'or dans une position déterminée A; puis j'abandonne l'appareil à lui-même, j'attends que l'angle d'écartement des feuilles d'or se soit abaissé d'un nombre de degrés déterminé et très-petit, et je compte le nombre de secondes écoulées depuis l'instant où les feuilles d'or occupaient leur première position A, jusqu'au moment où elles sont venues prendre la deuxième position B. Si l'on désigne par Q la quantité d'électricité correspondant à ce changement de position des feuilles d'or, et par t le temps écoulé, il est clair que $\frac{Q}{t}$ représentera la quantité enlevée dans l'unité de temps soit par le contact de l'air, soit par le flux d'électricité qui se propage à la surface du fil de coton; je suppose ici que la déperdition est uniforme, et cette supposition ne saurait être rigoureusement vraie, mais elle s'éloigne très-peu de la vérité parce que la tension ne varie que d'une très-petite quantité dans le courant d'une expérience.

» Après avoir déterminé, comme je viens de le dire, la perte totale d'électricité qui résulte soit du contact de l'air, soit de la conductibilité du coton, je mesure de la même manière la déperdition qui provient du seul contact de l'air; pour cela je romps toute communication entre l'électroscope et le sol, et je cherche combien il faut de secondes pour que les feuilles d'or passent de la position A à la position B. Soit T ce nombre de secondes; $\frac{Q}{T}$ représentera la quantité d'électricité enlevée dans l'unité de temps par le seul contact de l'air, et $\left(\frac{Q}{t}-\frac{Q}{T}\right)$ sera la valeur du flux d'électricité F qui s'écoule dans l'unité de temps le long du fil de coton : or la résistance étant par définition une quantité réciproquement proportionnelle au flux d'électricité peut être représentée par $\frac{Q}{F}$; sa valeur sera par conséquent $\frac{Tt}{T-t}$; elle se réduit simplement à t quand l'air est très-sec et la conductibilité du fil très-grande, t devenant alors négligeable devant T.

» Après avoir déterminé l'influence de la longueur du fil, j'ai cherché quelle relation existe entre la tension électrique de la charge et le flux d'électricité. J'ai employé, pour résoudre cette question, une méthode un peu détournée, mais qui conduit très-simplement pourtant au résultat cherché.

» Considérons un conducteur électrisé dont la tension initiale soit T, et supposons que par une expérience préalable on ait déterminé la tension t,

à laquelle ce conducteur se trouve ramené quand on le touche avec un plan d'épreuve donné. Si nous établissons, au moyen d'un fil de coton, une communication entre le sol et le conducteur possédant la tension initiale T, puis que nous notions le temps θ nécessaire pour que l'écoulement de l'électricité à la surface du fil réduise la tension à la valeur t, il est aisé de reconnaître que le temps θ devra toujours être le même, quelle que soit la valeur de la tension initiale T, si l'on admet que le flux électrique est proportionnel à la tension. En effet, si l'on imagine que cette tension varie du simple au double par exemple, la quantité d'électricité enlevée par le plan d'épreuve dans le première opération sera doublée, et comme c'est cette même quantité que, dans la deuxième opération, on laisse s'écouler librement le long du fil de coton, la durée de l'écoulement deviendrait deux fois plus grande si la vitesse restait la même : mais, d'après l'hypothèse admise, cette vitesse est elle-même doublée ; la durée d'écoulement ne doit donc pas changer en définitive.

» Il résulte évidemment de l'observation qui précède que si, d'une part, on compte le temps θ nécessaire pour que la tension varie de T à T' lorsque le conducteur communique avec le sol par l'intermédiaire d'un fil de coton, et que, de l'autre, on cherche combien de fois il faut toucher le même conducteur isolé avec un plan d'épreuve pour faire varier sa tension de T à T', le rapport entre le nombre des contacts n et le temps θ sera toujours le même, quelles que soient les valeurs des tensions limites T et T', pourvu qu'on admette que le flux électrique, qui se propage en un instant donné, soit effectivement proportionnel à la tension qui convient à cet instant. Voici les résultats de l'une des expériences de vérification que j'ai exécutées. L'électroscope, mis en communication avec le sol par le moyen d'un fil de coton, a été chargé de manière que l'angle d'écartement initial des feuilles d'or fût de 25 degrés ; puis on a attendu que cette déviation tombât à 19, puis à 15, puis à 10 degrés. Le premier intervalle (de 25 à 19 degrés) a été franchi en 10 secondes ; le second (de 19 à 15 degrés), en $10^s,7$; le troisième (de 15 à 10 degrés), en $21^s,2$. Cela fait, l'électroscope a été électrisé de nouveau, et on l'a déchargé cette fois en le touchant avec un très-petit plan d'épreuve. Il a fallu 5,3 contacts pour faire tomber la feuille d'or de 25 à 19 degrés, 5,8 contacts pour la ramener de 19 à 15 degrés, et 11,1 nouveaux contacts pour la ramener de 15 à 10 degrés. Or on peut constater que les nombres de contacts 5,3, 5,8, 11,1 sont presque exactement dans le même rapport que les durées d'écoulement 10^s, $10^s,7$, $21^s,2$ (ces nombres sont tous des moyennes). Il est donc démontré que le flux d'électricité est proportionnel à la tension actuelle de la charge.

» Les faits que je viens d'exposer peuvent être résumés dans l'énoncé suivant : Si deux conducteurs maintenus à des tensions différentes T et t sont mis en communication par un fil de coton de longueur l, le flux d'électricité qui se propage le long du fil (quand les tensions sont arrivées à l'état permanent) est en raison directe de la différence $(T - t)$ et en raison inverse de la longuer l. Ce principe très-simple ne diffère pas au fond de celui qui sert à déterminer l'intensité des courants.

» Je me propose de compléter ultérieurement l'étude du mouvement lent de l'électricité, en déterminant les lois relatives aux courants dérivés et celles qui régissent la vitesse de propagation pendant l'état variable des tensions. »

OPTIQUE. — *Note sur la polarisation circulaire de la lumière dans divers liquides; par* **A. Arndtsen**, de Christiania.

« Pour ces recherches je me suis servi d'une méthode qui a été, pour la première fois, décrite par MM. Fizeau et Foucault (*Comptes rendus*, 1845, tome XXI, page 1155). Au moyen d'un héliostat, on fait tomber un faisceau de rayons solaires à travers une fente verticale sur deux prismes de Nicoll, dont les axes sont dirigés suivant la même ligne droite. L'un de ces prismes peut tourner autour de cette ligne, et à l'aide d'un cercle divisé on peut mesurer l'angle que forment les sections principales des deux prismes. En avant du prisme de Nicoll oculaire, on pose un prisme de verre de manière qu'on voit un spectre solaire, dont l'intensité varie si l'on tourne le prisme oculaire. Si maintenant on interpose un corps actif, par exemple une plaque de quartz, entre les deux prismes de Nicoll, on verra ordinairement dans le spectre une ou plusieurs stries noires verticales, qui se déplacent d'une extrémité du spectre à l'autre, quand on tourne le prisme oculaire. Si, de plus, on fait coïncider le milieu d'une de ces stries avec une des raies de Frauenhofer, on peut directement mesurer l'angle de rotation de cette raie à l'aide du cercle divisé dont j'ai fait mention.

» Des recherches que j'avais faites, il y a quelques années, à Christiania, m'avaient fait supposer que le pouvoir rotatoire du sucre de canne cristallisable n'était pas rigoureusement constant, mais au contraire variable avec la quantité de l'eau. Dans un Mémoire inséré aux *Comptes rendus* (1852, tome XXXV, page 223), l'illustre M. Biot dit aussi que le pouvoir rotatoire moléculaire du sucre varie avec la concentration ; mais M. Biot suppose que ce pouvoir s'accroît avec la quantité de l'eau, tandis que les recherches que j'avais faites indiquaient la marche contraire. Pour cette raison, j'ai préparé trois solutions avec du sucre candi le plus pur, les pro-

portions de sucre étant égales à 0,3, 0,4 et 0,6. Avec ces dissolutions, j'ai trouvé les valeurs suivantes du pouvoir rotatoire pour les principales raies du spectre, en prenant 100 millimètres comme l'unité de longueur.

NUMÉROS.	POUVOIR ROTATOIRE					
	C.	D.	E.	*b*.	F.	*e*.
1	+53°,30	66°,86	85°,57	88°,52	101°,53	126°,14
2	53,62	67,33	85,56	88,94	»	»
3	53,32	67,02	85,09	88,23	101,23	126,51
Moyenne..........	53,41	67,07	85,406	88,563	101,38	126,325

» On voit que ces valeurs s'accordent si bien pour toutes les couleurs, qu'on ne peut pas douter que *le pouvoir rotatoire moléculaire du sucre ne soit rigoureusement constant.*

» Il est bien connu que le pouvoir rotatoire des corps actifs augmente avec la réfrangibilité de la lumière. Seulement l'acide tartrique paraît faire une exception remarquable à cette loi générale, en faisant dévier le plan de polarisation des rayons verts plus fortement que celui de toutes les autres couleurs. M. Biot, qui a découvert cette singularité, a en outre trouvé que le pouvoir rotatoire de l'acide tartrique est très-fortement variable avec la quantité de l'eau avec laquelle l'acide est combiné. Quoique M. Biot ait fait de nombreuses recherches sur cette matière, il faut pourtant remarquer que toutes ces recherches sur la variabilité du pouvoir rotatoire ne se rapportent qu'à une seule couleur, et, en outre, que les recherches sur le mode de dispersion des plans de polarisation ne sont pas rapportées aux raies fixes du spectre, mais aux noms moins précis de rouge, de jaune, etc. C'est pourquoi il m'a semblé utile de répéter les recherches de M. Biot et de les étendre à plusieurs des raies de Frauenhofer. J'ai donc étudié avec les plus grands soins les propriétés optiques de l'acide tartrique dans différentes solutions aqueuses et alcooliques, et j'ai trouvé :

» 1°. Que la rotation a, en général, un maximum pour une certaine couleur du spectre;

» 2°. Que ce maximum de rotation change de place avec la quantité de l'eau, de manière qu'il s'approche de plus en plus du bord violet du spectre quand la quantité de l'eau s'accroît;

» 3°. Que le pouvoir rotatoire est négatif pour les rayons les plus réfrangibles, positif pour les rayons moins réfrangibles, si la quantité de l'eau est assez petite.

» 4°. Que le pouvoir rotatoire moléculaire varie avec la concentration de solution, de manière qu'on peut l'exprimer, pour toutes les couleurs, par une fonction linéaire de la quantité de l'eau. J'ai trouvé les équations suivantes pour les raies C, D, E, b, F, e (en exprimant par $[\rho]$ le pouvoir rotatoire moléculaire, et par e la quantité de l'eau) :

$$
\begin{array}{rl}
\text{Pour C,} & [\rho] = + 2{,}^{\circ}748 + 9{,}^{\circ}446 . e, \\
\text{D,} & [\rho] = 1{,}950 + 13{,}030 . e, \\
\text{E,} & [\rho] = 0{,}153 + 17{,}514 . e, \\
b, & [\rho] = \div\ 0{,}832 + 19{,}147 . e, \\
\text{F,} & [\rho] = \div\ 3{,}598 + 23{,}977 . e, \\
e, & [\rho] = \div\ 9{,}657 + 31{,}437 . e.
\end{array}
$$

» Ayant fait une semblable série d'expériences sur le camphre naturel, dissous dans l'alcool, j'ai trouvé :

» 1°. Que le pouvoir rotatoire moléculaire du camphre augmente avec la réfrangibilité des rayons beaucoup plus vite que celui de la plupart des corps actifs, de manière que la proportion des angles de rotation des raies C et e se trouve comme

$$1 : 4{,}012,$$

tandis que la même proportion pour le sucre est comme

$$1 : 2{,}365,$$

et on sait que la plupart des autres corps actifs suivent sensiblement la même loi;

» 2°. Que le pouvoir rotatoire décroît (pour toutes les couleurs) régulièrement avec la concentration de la solution, de manière qu'il se présente comme une fonction linéaire de la quantité d'alcool. Voici les équations qui résultent de mes recherches :

$$
\begin{array}{rl}
\text{Pour C,} & [\rho] = 38{,}^{\circ}549 \div 8{,}^{\circ}517 . e, \\
\text{D,} & [\rho] = 51{,}945 \div 9{,}643 . e, \\
\text{E,} & [\rho] = 74{,}331 \div 13{,}427 . e, \\
b, & [\rho] = 79{,}348 \div 14{,}505 . e, \\
\text{F,} & [\rho] = 99{,}601 \div 19{,}123 . e, \\
e, & [\rho] = 147{,}696 \div 23{,}457 . e;
\end{array}
$$

e signifie ici la quantité de l'alcool. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur la décomposition du cyanure de mercure par les iodures de méthyle, d'éthyle et d'amyle; par* **M. Schlagdenhauffen.**

« Quand on a laissé évaporer lentement une dissolution alcoolique de cyanure mercurique et d'iodure d'éthyle, on remarque la formation de

petits cristaux rouges. En faisant bouillir ensemble les deux dissolutions et les abandonnant à l'évaporation spontanée, on aperçoit également, à la partie supérieure de la capsule, une légère bordure de ces cristaux prismatiques. Il semble d'après cela que l'iodure d'éthyle décompose en partie le cyanure mercurique et qu'il en résulte de l'iodure mercurique. En me plaçant dans de meilleures conditions, j'ai pu obtenir de l'iodure mercurique et du cyanure d'éthyle correspondant aux quantités de cyanure mercurique et d'iodure d'éthyle employées.

» A cet effet, j'ai introduit dans un tube $4^{gr},78$ de cyanure mercurique, $4^{gr},62$ d'iodure d'éthyle et 30 grammes d'alcool. Après avoir fermé le tube, je l'ai chauffé au bain d'huile à 120 degrés. Tout le cyanure étant dissous, le liquide a commencé à jaunir et, au bout d'une demi-heure, on a vu se déposer dans l'intérieur du tube de beaux cristaux jaunes qui n'ont pas tardé à prendre la modification rouge caractéristique de l'iodure de mercure. Le tube étant ouvert, après refroidissement, j'ai séparé par filtration les cristaux d'iodure mercurique. Le liquide filtré a été soumis à la distillation. Il s'est déposé encore un peu d'iodure mercurique ; et il a passé dans le récipient, en même temps que l'alcool, un produit d'une odeur alliacée. Cette liqueur alcoolique, neutre au papier, traitée par le potassium, a donné lieu à un abondant précipité bleu en présence d'un sel ferroso-ferrique.

» L'expérience prouve donc que, dans de pareilles conditions, c'est-à-dire à une température de 120 degrés et sous une pression convenable, le cyanure mercurique est décomposé par l'iodure d'éthyle et que la double décomposition iodure mercurique et cyanure d'éthyle s'effectue très-nettement.

» Deux expériences analogues ont été répétées avec succès en employant les iodures de méthyle et d'amyle. Ces opérations peuvent donc se résumer en une seule formule générale

$$C^n H^{n+1} I + Cy Hg = I Hg + C^n H^{n+1} Cy. \text{ »}$$

HISTOIRE NATURELLE. — *Collections et manuscrits de Bonpland.*

M. Joly, professeur à la Faculté de Montpellier, adresse une Note relative aux collections et aux manuscrits de *Bonpland*.

S'occupant en ce moment de réunir les matériaux d'une biographie de Rafeneau Delile, il a trouvé, dans les pièces qui ont été mises à sa disposition par la famille, plusieurs Lettres de Bonpland dans lesquelles l'illustre voyageur, parlant de ses collections, manifeste en termes plus ou moins explicites l'intention d'en disposer en faveur du Muséum d'histoire naturelle de Paris. Cette portion de sa correspondance viendrait, s'il en était besoin, à l'appui de l'opinion récemment émise sur ce point par M. de

Humboldt dans une Lettre à M. Élie de Beaumont, imprimée au *Compte rendu* de la séance du 26 septembre dernier.

La Note de M. Joly sera communiquée à MM. les professeurs du Muséum d'histoire naturelle qui jugeront s'ils doivent dans l'intérêt de cet établissement demander à M. Joly de plus amples renseignements.

M. Mimaut, consul général de France aux Pays-Bas, transmet un dépôt cacheté de *M. Asser*, concernant un moyen d'obtenir des épreuves photographiques positives en encre d'imprimerie.

M. Haut-Saintamour adresse une suite à ses « Recherches sur les vraies causes des phénomènes barométriques ».

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà nommés : MM. Pouillet, Babinet.)

M. Teyssot prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte d'un opuscule qu'il lui adresse « Sur la canalisation de l'isthme de Suez ».

Les usages de l'Académie relativement aux ouvrages imprimés ne permettent pas de prendre cette demande en considération.

La séance est levée à 4 heures trois quarts. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 8 novembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, t. XLVI, janvier-juin 1858. Paris, 1858 ; in-4°.

Mémoires de l'Académie impériale de Médecine ; t. XXII. Paris, 1858 ; in-4°.

Des Subsistances militaires, de leur qualité, de leur falsification, de leur manutention et de leur conservation, et Étude sur l'alimentation de l'homme et du cheval appliquée plus spécialement au soldat et au cheval de troupe ; par M. J. Squillier, capitaine en premier du génie. Anvers, 1858 ; 1 vol. in-8°.

Précis d'analyse chimique quantitative ; par Ch. Gerhardt et G. Chancel. Paris, 1859 ; 1 vol. in-12.

Étude géologique sur le terrain tertiaire au nord du bassin de Paris ; par l'abbé Ed. Lambert. Laon, 1858 ; in-8°.

Études sur les naïades de la France ; par Henri Drouët. Seconde partie : Unio. Troyes, 1857 ; in-8°.

Lithotripsie. L'art de broyer les pierres dans la vessie humaine ; par le baron Heurteloup. Paris, 1858 ; br. in-8°.

Établissement d'un nouveau genre tératologique, pour lequel l'auteur propose le nom de Rhinodyme ; par le Dr N. Joly ; br. in-8°.

Les Comètes. Hypothèse sur la formation des appendices qui accompagnent ces astres; par Édouard GAND. Amiens, 1858; br. in-8°.

Flora... *Flore tyrolienne australe; par* Fr. AMBROSII; vol. II, 2e livraison, in-8°. (Présentée au nom de l'auteur par M. Moquin-Tandon.)

Addresses... *Discours sur la littérature populaire prononcé à Liverpool, et Discours prononcé à Grantham à l'inauguration du monument de Newton, par* lord BROUGHAM. Londres, 1858; br. in-8°.

Ouvrages transmis par M. H. Bossange, agent de la Société Smithsonienne à Paris, et offerts par la Société ou envoyés d'Amérique par ses soins.

Smithsonian... *Rapport annuel des régents de l'Institution Smithsonienne pour l'année* 1856. Washington, 1857; in-8°.

Meteorology... *La Météorologie dans ses rapports avec l'agriculture; par* M. J. HENRY, secrétaire de l'Institution Smithsonienne. Washington, 1858; br. in-8°.

Catalogue... *Catalogue des Diptères décrits de l'Amérique du Nord; préparé pour l'Institution Smithsonienne, par* M. R. OSTEN SACKEN. Washington, 1858; br. in-8°.

Catalogue... *Catalogue des Mammifères de l'Amérique du Nord, principalement de ceux qui existent dans le muséum de la Société Smithsonienne; par* M. SPENCER F. BAIRD. Washington, 1857; br. in-4°.

Tables... *Tables météorologiques et physiques préparées, pour l'Institution Smithsonienne, par* M. A. GUYOT. Washington, 1858; 1 vol. in-8°.

Theory... *Théorie du mouvement des corps célestes qui décrivent autour du soleil des sections coniques: Traduction de la* « Theoria motus » *de Gauss, avec un appendice; par* M. C.-H. DAVIS. Boston, 1857; 1 vol. in-4°.

Physical... *Mécanique physique et Mécanique céleste; par* M. B. PEIRCE. Boston, 1855; 1 vol. in-4°.

Proceedings... *Procès-verbaux de l'Association américaine des Sciences et Arts de Boston;* vol. III, mai 1852 à mai 1857; vol. IV, mai 1857 à mai 1858; 2 br. in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de l'Association américaine pour l'Avancement des Sciences, dixième réunion tenue à Albany, août* 1856. — *Onzième réunion tenue à Montréal* (Canada), *en août* 1857. Cambridge, 1857 et 1858; 2 vol. in-8°.

Annals... *Annales de l'observatoire astronomique du Collége Harvard;* vol. II, Ire partie. Cambridge, 1857; in-4°.

Report... *Rapport du lieutenant-colonel* J.-D. GRAHAM *sur les travaux concernant l'amélioration des havres des côtes nord et nord-ouest des lacs;* br. in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie;* t. IX, feuilles 8-16; t. X, feuilles 1-9; in-8°.

Observations... *Observations sur le genre Unio; par* M. Isaac LEA. Philadelphie; in-4°.

Report... *Rapport du surintendant du levé hydrographique des côtes, sur la portion de travail exécutée en* 1856. Washington, 1856; in-4°.

Tide Tables... *Tables des marées à l'usage des navigateurs, dressées d'après les observations du levé hydrographique des côtes; par* le surintendant M. A.-P. BACHE; br. in-8°.

On the... *Sur les hauteurs des marées des États-Unis; par* le même; br. in-8.

Reports... *Rapports sur les explorations et opérations topographiques entreprises dans le but de déterminer la direction la plus convenable et la plus économique pour le tracé d'un chemin de fer entre le Mississipi et l'océan Pacifique, opérations exécutées en* 1853-54 *sous la direction du Ministre de la Guerre.* Tomes II à VIII; Washington, 1855-1858; in-4°.

Gales... *Ouragans dans l'Atlantique.* (Carte des vents et des courants de Maury.) Washington, 1857; in-4°.

Army... *Registre météorologique de l'armée, de* 1843 *à* 1854 *inclus; dressé d'après les observations des officiers du corps médical de l'armée, par* M. T. LAWSON, chirurgien général de l'armée des États-Unis. Washington, 1855; 1 vol. in-4°.

Statistical... *Rapport statistique sur les maladies et la mortalité dans l'armée des États-Unis, pendant seize ans* (1839-1855); *préparé sous la direction de* M. LAWSON, *par* M. R.-H. COOLIDGE. Washington, 1856; 1 vol. in-4°.

Statistical... *Rapport statistique sur les maladies et la mortalité dans l'armée des États-Unis, pendant une période de vingt ans* (1819-1839), *préparé sous la direction de* M. LAWSON *et publié pour l'usage des officiers du service médical militaire des États-Unis.* Washington, 1840; 1 vol. in-8°.

On the... *Sur l'Usage des nombres équivalents dans la méthode des moindres carrés; par* M. G.-P. BOND. Cambridge, 1856; br. in-4°.

Remains... *Restes d'animaux domestiques découverts parmi les fossiles post-pleiocènes dans la Caroline du Sud; par* M. F.-S. HOLMES. Charleston, 1858; br. in-8°.

Notice... *Note sur quelques remarques de feu* M. H. MILLER, *auteur du* « Témoignage des rochers »; br. in-8°.

Report... *Rapport du commissaire des patentes pour l'année* 1856. *Agriculture.* Washington, 1857; 1 vol. in-8°. — *Arts et manufactures.* Washington, 1857; 3 vol. in-8°. (Ces quatre volumes sont offerts par M. Vattemare.)

Die krankheiten... *Maladies des plantes cultivées, leurs causes et moyens de les prévenir; par* M. KÜHN. Berlin, 1858; 1 vol. in-8°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. Tulasne.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 15 NOVEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Becquerel**, à la suite de la lecture du procès-verbal, présente la rectification suivante pour un passage du Mémoire qu'il avait lu dans la précédente séance :

« Dans le *Compte rendu* de la séance du 8, page 718, ligne 7, *au lieu de :*

« La température de l'air au nord, à 1 mètre au-dessus du sol, présente
» peu de différence avec celle qui est observée à 16 mètres au-dessus du
» sol, » *lisez :*

» La température de l'air au nord, à 1 mètre au-dessus du sol, mesurée, comme on le fait habituellement, avec un thermomètre abrité, présente peu de différence avec celle qui est observée à 16 mètres au-dessus du sol, au moyen du thermomètre électrique pourvu d'un réflecteur poli en argent, le garantissant de la radiation directe du soleil. »

M. **Pouillet**, au nom d'une Commission chargée, dans la séance du 4 octobre dernier, de s'occuper d'une question sur laquelle l'Académie a été consultée par l'Administration, présente les remarques suivantes :

« M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics a écrit à l'Académie (*Comptes rendus*, t. XLVII, p. 544) pour la consulter sur plusieurs points importants de la législation des poids et mesures; la Commission chargée de préparer un Rapport à ce sujet ne croit pas pouvoir le

présenter à l'Académie sans se livrer à quelques expériences qui prendront nécessairement beaucoup de temps; elle a pensé qu'elle devait demander à l'Académie de vouloir bien en prévenir M. le Ministre. »

MM. les Secrétaires perpétuels feront connaître à M. le Ministre les causes du retard que devra éprouver la réponse de l'Académie aux questions qu'il a posées.

PHYSIQUE. — *Expériences sur quelques métaux et sur quelques gaz; par* **M. C. Despretz.**

« On connaît aujourd'hui soixante-deux corps que la plupart des chimistes considèrent comme simples, parce qu'on n'a retiré de chacun de ces corps qu'une seule matière particulière. Quoique ce soit là la manière de voir la plus générale, nous osons croire cependant que la conviction de plus d'un chimiste, de plus d'un minéralogiste, de plus d'un physicien n'est pas bien ferme relativement à l'opinion qui admet autant de matières différentes qu'il y a de corps appelés simples.

» Quelques citations suffisent pour mettre hors de doute la justesse de cette dernière assertion :

» Un jeune chimiste, enlevé trop tôt à la science, Gerhardt, disait en 1847, dans son *Introduction à l'Étude de la chimie*, p. 57 : *Nous n'avons pas la démonstration mathématique de la nature simple des éléments réputés tels : les progrès de la science pourraient un jour décomposer le soufre, le carbone, les métaux, et démontrer, dans leurs molécules, l'hétérogénéité des atomes.*

» Nous trouvons les deux passages suivants dans un Mémoire de M. Dumas, qui a fixé, le 9 novembre 1857, l'attention de l'Académie à un haut degré :

» *Deux opinions sont en présence. L'une, qui semble avoir été suivie par Berzélius, conduit à envisager les éléments simples de la chimie minérale comme des êtres distincts, indépendants les uns des autres, dont les molécules n'ont rien de commun sinon leur fixité, leur immutabilité, leur éternité. Il y aurait autant de matières distinctes qu'il y a d'éléments chimiques.*

» *L'autre permet de supposer, au contraire, que les molécules des divers éléments chimiques actuels pourraient bien être constituées par la condensation d'une matière unique, telle que l'hydrogène par exemple, en acceptant pour vraie la relation remarquable observée par le Dr Prout et comme fondé le choix de son unité.* (*Voyez* aussi *Comptes rendus*, 21 mai 1858.)

» Citons quelques opinions plus anciennes. H. Davy a pensé un moment que les métaux et les solides inflammables appelés simples étaient

composés d'une base particulière inconnue et d'une même matière qui entre dans l'hydrogène (Leçon Bakerienne, 1807. *Annales de Chimie*, t. LXX, p. 240).

» D'après Gay-Lussac et Thenard le potassium et le sodium n'étaient qu'une combinaison des alcalis avec l'hydrogène (même journal, t. LXVI, p. 207, en 1808). Curaudau regardait les métaux alcalins comme des composés nouveaux dans lesquels l'hydrogène était dans un état de grande condensation (même volume, p. 102).

» La lumière s'est bientôt faite dans l'esprit de ces célèbres chimistes. A l'époque où ils ne savaient comment interpréter la production ni la nature du potassium et du sodium, la décomposition des alcalis et des terres avait illustré le nom de H. Davy. Le mode d'extraction du potassium et du sodium, déjà imaginé par Gay-Lussac et Thenard, devait être pratiqué exclusivement pendant plus de trente ans. Il pourrait encore être aujourd'hui d'un grand secours aux chimistes, dans de certaines circonstances. Enfin le procédé qui sert depuis quelques années à la préparation de ces métaux précieux, n'est que le procédé dont Curaudau avait enrichi la science. Ce procédé a été, à la vérité, perfectionné par M. Brünner, par MM. Donny et Mareska et par M. Henri Sainte-Claire Deville.

» Ces citations, que nous pourrions multiplier, attestent qu'à diverses époques une grande incertitude s'est répandue dans les esprits relativement à la nature élémentaire des corps appelés simples (1).

» La connaissance de ce défaut de fixité dans les opinions m'a porté à tenter les essais que j'avais conçus dès 1849.

» Après avoir constaté, dans cette année de 1849, que les corps les plus réfractaires sont fusibles et volatils au feu électrique d'une pile puissante ou un foyer résultant de la réunion de la chaleur électrique, de la chaleur solaire et de la chaleur de combustion, après avoir vu en même temps que les corps composés, par exemple les feldspaths, laissent échapper d'abord les matières les plus volatiles (2), il me restait naturellement à chercher si les métaux portés dans ces sources calorifiques énergiques, se sépareraient

---

(1) Voyez quatre articles sur l'alchimie (*Journal des Savants*, 1851), par M. Chevreul; *Die Geschichte der Chemie*, en quatre parties, par M. Hermann Kopp; *l'Histoire de la Chimie*, en 2 volumes, par M. Höfer; *les Alchimistes*, 1 volume, par M. Figuier; *les Métaux sont des corps composés*, un petit volume, par M. Tiffereau; *Paracelse et l'Alchimie*, 1 volume, par M. Frank; l'article PROPORTIONS, par M. F. Moigno, dans l'*Encyclopédie du* XIXe *siècle*, tome XX.

(2) *Comptes rendus*, tomes XXVIII et XXIX.

dans leurs éléments, si réellement ils en renfermaient plusieurs. J'étais néanmoins disposé à considérer, avec le plus grand nombre des chimistes, des minéralogistes et des physiciens, les métaux et les corps non métalliques comme simples et comme ne renfermant chacun qu'une matière particulière, inaltérable dans sa nature intime.

» J'ai commencé mes essais d'une manière suivie au mois de mai 1857. M. Delafosse et M. Fremy, nos deux confrères, virent mes expériences dès le commencement de juillet. M. Alvarès Reynoso, jeune et habile chimiste espagnol, qui me visita souvent à cette époque dans mon laboratoire jusqu'à son départ de Paris, vit aussi mes premiers essais.

» Je ferai d'abord connaître les expériences que j'ai exécutées pour savoir si les métaux sont simples ou composés.

» Supposons pour un instant que les métaux soient des composés binaires : les deux métaux composants sont nécessairement distincts par leurs propriétés ; ils doivent être inégalement volatils, inégalement précipités par la pile voltaïque, par les métaux plus énergiques, par les divers réactifs chimiques. Les sels de ces métaux élémentaires doivent avoir des aspects et des formes caractéristiques.

» C'est sur cette différence des propriétés des deux composants admis hypothétiquement, qu'est fondé le principe qui nous a servi de guide dans la plupart des expériences de notre travail.

» Nous avons constaté, par de nombreux essais préliminaires, l'exactitude de ce principe d'ailleurs peu contestable.

» Si l'on traite par la pile, par le zinc, par le gaz hydrosulfurique ou par le carbonate de soude, un mélange de sel de plomb et de sel de cuivre, de sel de plomb et de sel de cadmium, de sel de cuivre et de cadmium, etc., et qu'on fractionne les précipités d'un même mélange, on trouvera à chacun de ces précipités une composition d'autant plus différente, qu'ils sont plus éloignés les uns des autres. Avec plusieurs mélanges, la séparation est complète ou presque complète par la pile ou par l'acide sulfhydrique. Par exemple, c'est ce qu'on constate avec un mélange de cuivre et de plomb, de cobalt ou de nickel ; ou avec un mélange de cuivre et de cadmium. J'aurai l'honneur de faire à l'Académie une ou plusieurs communications sur ce point intimement lié à mon travail.

» *Première expérience.* — On fait passer le courant de deux éléments (1)

---

(1) On n'a employé dans ce travail que la pile de Bunsen, toujours en tension, à moins qu'on ne dise le contraire.

de Bunsen à travers une dissolution contenant 500 grammes de sulfate pur de cuivre. On couvre ainsi successivement huit lames de platine de 5 centimètres de largeur et de 7 centimètres de hauteur. Chaque lame est couverte sur les deux faces. On trouve sur les cinq premières lames des octaèdres réguliers et des cubo-octaèdres semblables aux cristaux de cuivre natif.

» Sur la quatrième, les cristaux octaèdres sont groupés comme dans le cuivre natif de Sibérie. Les mêmes cristaux sont encore plus petits et plus serrés sur la cinquième et sur la sixième lame; enfin on est obligé de mettre entre deux verres, les deux derniers dépôts formés dans une dissolution affaiblie et de les observer au microscope. On reconnaît que les cristaux très-petits sont encore des octaèdres et des cubo-octaèdres.

» Après le huitième dépôt, la dissolution tout à fait incolore ne renferme plus de métal.

» L'aspect, la cristallisation, la couleur, tout est semblable dans ces huit dépôts. Le courant électrique, qui a décomposé tout le sulfate de cuivre, n'en a précipité qu'un seul métal. Déjà cette expérience permettrait d'admettre qu'il n'y a qu'un seul métal dans le sulfate de cuivre pur, en un mot que le cuivre est un corps simple. On continue l'examen des produits.

» On dissout chaque dépôt dans l'acide azotique pur étendu. On chasse l'excès d'acide par une chaleur modérée, et l'on fait cristalliser les huit dissolutions. Dans les cristaux obtenus, on aperçoit quelques prismes quadrangulaires à base oblique; mais tous les cristaux, qui ont d'ailleurs la même couleur, ne sont pas bien terminés. La déliquescence de ce sel nous empêche de nous y arrêter. On transforme l'azotate en partie en sulfate, en partie en acétate.

» Chacune des huit dissolutions de sulfate ne dépose que des prismes bi-obliques à base parallélogrammique, plus ou moins modifiés. Il est arrivé plusieurs fois que les cristaux n'avaient pas exactement cette forme. Ainsi on a obtenu des prismes cannelés; mais ces cristaux étant redissous, donnaient la forme connue.

» L'acétate ne fournit que des prismes obliques à base rhombe, d'un vert foncé, peu efflorescents.

» *Deuxième expérience.* — Dans une expérience tout à fait pareille à la première, on décompose par le courant de trois éléments le même poids 500 grammes de sulfate pur de cuivre, dissous dans 4 litres d'eau; après les premières précipitations, on prend quatre, cinq et sept éléments.

» La cristallisation des dépôts est semblable à la cristallisation des dépôts de l'expérience précédente, mais moins apparente, ce qui tient à une précipitation plus rapide. On y a observé de plus des cubes plus prononcés et des plans de clivage parallèles aux faces du cube.

» La couleur du cinquième et du sixième dépôt est un peu plus sombre que la couleur des précédents. Sous le microscope, tous les dépôts ont la même couleur.

» On forme d'abord de l'azotate avec tout le cuivre précipité et avec 40 grammes de cuivre rouge qui n'a pas subi l'action de l'électricité. Les sept azotates donnent des prismes rhomboïdaux, mais non nettement terminés. L'aspect, la couleur des sept azotates, tout paraît le même. Par l'hydrogène pur et desséché, on décompose une portion de chaque azotate, préalablement réduit à l'état d'oxyde. Les sept produits obtenus ont la même couleur rouge-jaunâtre, qui est à peu près le n° 3 de l'orangé du premier cercle chromatique de M. Chevreul.

» On a transformé chaque azotate en sulfate, en acétate et en formiate, trois sels bien nets dans leurs formes et peu altérables à l'air. On abandonne les diverses dissolutions à une cristallisation spontanée.

» Les sept dissolutions de sulfate, d'acétate et de formiate fournissent du mois de février au mois de novembre un grand nombre de cristallisations. On épuise chaque dissolution. On opère de même dans tout le travail.

» On examine les cristaux, puis on les conserve dans des tubes, avec l'indication du rang du dépôt et de la nature de la dissolution. On redissout le sel mal formé avec le restant de la dissolution, etc.

» Le sulfate n'a déposé que des prismes bi-obliques à base parallélogrammique, et les modifications décrites par Haüy et par ses successeurs.

» Dans les cristallisations fournies par l'acétate, on ne reconnaît que le prisme oblique rhomboïdal, d'un vert brun foncé, connu de tous les chimistes.

» Enfin le formiate ne produit qu'un prisme oblique à base rhombe plus ou moins modifié. Ce sel est efflorescent, il blanchit assez vite dans l'air à 20 ou 25 degrés.

» Chaque groupe de cristaux présente les caractères chimiques des sels de cuivre.

» *Troisième expérience.* — On fait passer de l'hydrogène sulfuré préalablement lavé, à travers une dissolution de 50 grammes de sulfate pur de

cuivre dissous dans trois quarts de litre d'eau distillée (1). On obtient six précipités de sulfure qu'on lave à l'eau bouillie, et qu'on transforme en sulfate par de l'acide azotique pur et étendu, et par l'addition d'une certaine quantité d'acide sulfurique. On chasse ensuite l'excès de ce dernier acide par une chaleur convenable.

» Les six petites masses blanchâtres ainsi obtenues et dissoutes dans l'eau ne déposent que le sulfate de cuivre avec sa forme connue, rappelée ci-avant. Il en est de même des eaux mères soumises à la cristallisation jusqu'à l'épuisement du sel.

» L'identité des six précipités par l'hydrogène sulfuré dans le sulfate pur de cuivre atteste encore qu'il n'y a qu'un seul métal dans ce sel.

» Des expériences faites avec différents mélanges de plomb et de cuivre, de plomb et de cadmium, de cuivre et de cadmium, etc., montrent que par l'hydrogène sulfuré on précipiterait des composés variables dans le rapport de leurs principes, si le cuivre n'était pas un corps élémentaire.

» *Quatrième expérience.* — On précipite 500 grammes de sulfate pur de cuivre, dissous dans 4 litres d'eau distillée, par 573^{gr},14 de carbonate pur de soude, partagé en quatre parties égales.

» Les quatre précipités de carbonate de cuivre retiennent de l'acide sulfurique, même après avoir été agités avec une dissolution de carbonate de soude en excès et lavés par décantation pendant huit jours.

» On dissout les précipités dans l'acide sulfurique étendu et l'on décompose les dissolutions très-étendues par trois éléments de Bunsen. Chaque précipité est peu adhérent aux lames de platine et mamelonné; on y observe de petits cristaux semblables à ceux dont il a déjà été question dans ce qui précède.

» On procède comme dans les deux premières expériences.

» On dissout les quatre dépôts dans l'acide azotique pur. On retire le métal d'une portion de chaque azotate.

» On forme, avec le restant de l'azotate, du sulfate, de l'acétate et du formiate. On fait cristalliser ces différents sels.

» Les quatre cuivres provenant de la réduction par l'hydrogène, les cristaux de sulfate, d'acétate, de formiate, sont identiques avec les échantillons de cuivre, avec les cristaux de sulfate, d'acétate, de formiate, dont il a été question dans la seconde expérience.

» Ainsi les choses se passent encore ici comme si le cuivre était un élé-

---

(1) On ne s'est servi, dans ces recherches, que d'*eau distillée* et de *matières pures*.

ment. Des expériences qu'on rapportera dans une communication ultérieure, prouvent qu'un mélange de plomb et de cuivre, ou de deux autres métaux, traité par une dissolution de carbonate de soude, donne des précipités variables en composition.

» *Cinquième expérience.* — 500 grammes de sulfate pur de cuivre, dissous dans environ 8 litres d'eau distillée, sont agités quatre fois successivement avec environ 33 grammes de zinc métallique distillé. Le temps nécessaire pour que le zinc soit substitué au cuivre est à peu près deux heures, en sorte que toute la précipitation exige environ huit heures, l'agitation du mélange n'étant point interrompue.

» Le cuivre précipité est d'abord bien lavé, puis séparé à une douce chaleur par l'acide sulfurique étendu, de la faible portion de zinc avec lequel il pourrait être mêlé, puis séché au bain-marie, puis enfin réduit par l'hydrogène pur et privé d'eau.

» Les quatre produits sont rouge-jaune et identiques avec les cuivres précédents réduits par l'hydrogène.

» Le sulfate formé avec une partie de chaque précipité n'a donné encore que les formes connues du sulfate de cuivre.

» Un mélange de deux sels de métaux, précipités par le zinc, ne donne pas des produits identiques. Ces précipités varient en composition ou l'un des deux métaux est précipité le premier. On citera des exemples dans les communications postérieures.

» *Sixième expérience.* — Cette expérienee n'est que la répétition de l'expérience précédente. Elle fournit les mêmes résultats.

» *Septième expérience.* — 200 grammes d'azotate pur de plomb, dissous dans environ 1500 grammes d'eau, sont décomposés successivement trois fois par 59^{gr},6 de carbonate pur de soude.

» On divise chaque précipité bien lavé et séché en quatre parties égales.

» On réduit le quart par l'hydrogène.

» On forme avec le restant de l'azotate, de l'acétate et du formiate.

» Les trois azotates fournissent des cristaux dont la plupart sont transparents, ils appartiennent au système cubique de l'azotate de plomb.

» Le formiate cristallise en prismes déliés, qu'un chimiste exercé reconnaît immédiatement pour du formiate. Au microscope, on voit que ces cristaux sont des prismes droits rhomboïdaux. Les eaux mères, dans leurs cristallisations, ne déposent que des cristaux déliés analogues.

» Les cristaux de l'acétate de plomb se rapportaient au prisme rhomboïdal oblique.

» *Huitième expérience.* — On se rappelle qu'un courant voltaïque, passant dans une dissolution de plomb, détermine un dépôt de plomb métallique sur l'électrode négatif et un dépôt de bioxyde sur l'électrode positif (1).

» Si l'on remplace le sel de plomb par un mélange d'acétate de plomb et d'acétate de cuivre, tout le cuivre se porte au pôle négatif et le bioxyde de plomb au pôle positif. Comme nous l'avons constaté dans une précédente communication, dans cette seconde expérience les deux métaux sont séparés complétement. Il est naturel de chercher si dans la première expérience, le métal déposé au pôle négatif est identique avec le métal déposé au pôle positif. Cette identité ne pourrait exister si le plomb, que nous considérons comme un corps simple, était un mélange ou une combinaison dans des conditions quelconques.

» Nous avons donc fait passer un courant voltaïque à travers une dissolution d'acétate pur de plomb, formée de 500 grammes de ce sel et de 3 litres d'eau, avec l'addition de quelques grammes d'acide acétique, pour rendre la liqueur limpide.

» Chaque électrode plongeait dans un vase rectangulaire, placé dans la dissolution; on évitait ainsi le mélange des parties des dépôts qui le sépareraient pendant la durée d'une expérience. On a employé d'abord deux éléments dans les cinq premières décompositions, puis quatre, puis six, puis huit.

» On a obtenu ainsi quatorze dépôts au pôle négatif et quatorze dépôts au pôle positif. On en a formé des azotates; on a réuni deux azotates voisins de chaque série. L'examen des diverses cristallisations a montré dans les uns et dans les autres sels des octaèdres réguliers un peu tronqués sur les angles ou sur les arêtes, transparents ou non, des cubo-octaèdres avec l'octaèdre ou le cube dominant, quelques dodécaèdres rhomboïdaux, toutes les formes dérivées du cube. On n'a pas observé de différences notables entre les cristallisations du pôle négatif et celles du pôle positif.

» On a détaché de chaque azotate positif et de chaque azotate négatif une faible portion qu'on a réduite en plomb par l'hydrogène, et l'on a pris la densité du métal positif et du métal négatif.

» La moyenne de la densité de plusieurs fragments du plomb de l'azo-

---

(1) *Comptes rendus*, tome XLV, 1857. Dans une prochaine communication, je donnerai d'autres résultats et je tâcherai de faire l'histoire rapide de ce point de la science.

tate du dépôt positif ne diffère pas au quatrième chiffre de la moyenne de la densité du plomb de l'azotate du dépôt négatif.

» Cette expérience est encore propre à montrer le caractère élémentaire du plomb. Si le plomb était composé de deux éléments, ces deux éléments ne donneraient pas les mêmes azotates; ils n'auraient pas la même densité, la même tendance galvanique.

» *Neuvième expérience.* — On place dans une nacelle en charbon six demi-balles de plomb pauvre. On fait passer dans le métal le courant de trois cents éléments réunis en trois séries de cent. Les balles de chaque pôle fondent d'abord; après quelques minutes tout est fondu.

» Le passage du courant dure quarante minutes, puis on enlève successivement du circuit la première, la deuxième et enfin la troisième série. Il s'écoule environ douze minutes pendant cette rupture successive du courant, temps suffisant pour la solidification totale du métal, tenu sous l'action du courant.

» On détache du pôle positif et du pôle négatif un fragment équivalent à environ une demi-balle. On dissout chaque fragment dans l'acide azotique pur étendu de son volume d'eau.

» Le nitrate positif donne des octaèdres réguliers; quelques-uns de ces cristaux présentent des faces creuses à la manière des trémies, ce qu'on rencontre souvent dans le système régulier (alun, sel marin, etc.).

» Le nitrate négatif offre les mêmes octaèdres avec quelques cubo-octaèdres.

» *Dixième expérience.* — Cette expérience est la répétition de la précédente, avec quelques changements. Un petit barreau de plomb retiré de l'acétate est placé dans une nacelle en porcelaine non vernissée. On maintient par la chaleur le plomb fondu pendant trois heures; le courant de deux cents éléments réunis en deux séries de cent, traverse le métal pendant ce temps. Une boussole des tangentes au diamètre de 45 centimètres marque $63°\frac{1}{4}$ au commencement de l'expérience, après quelques minutes $65°\frac{1}{2}$, à la fin $48°\frac{1}{2}$. On enlève peu à peu les charbons rouges qui entourent la nacelle, puis une des séries, puis l'autre; le plomb se refroidit lentement sous l'action du courant. De cette manière, si le courant a déterminé un changement quelconque dans le métal, ce changement doit se maintenir jusqu'à l'entière solidification.

» L'abaissement considérable de l'intensité de la pile tient à ce que le circuit, composé uniquement de parties métalliques, n'oppose qu'une faible résistance au courant. L'action chimique dans l'intérieur de la pile

est énergique. La moitié des zincs sont après l'expérience à peu près impropres à servir dans une autre expérience. On détache le métal entourant chaque pôle et la partie contiguë. Le côté de chacun de ces fragments est à peu près un centimètre. On enlève des copeaux à ces quatre fragments, on les traite par l'acide azotique pur; on remarque d'abord que ces copeaux ne sont pas sensiblement attaqués par l'acide azotique pur et concentré. Le plomb pur n'est pas plus attaqué : le courant ne paraît donc pas modifier le plomb sous le rapport de ses affinités chimiques, ou au moins sous le rapport de l'action de l'acide azotique concentré. On les dissout dans l'acide azotique étendu de deux volumes d'eau ; on évapore à peu près à siccité les dissolutions, puis on les fait cristalliser. Voici les résultats :

» *Pôle positif.* Cubo-octaèdres aplatis; cubo-octaèdres aplatis; cubo-octaèdres.

» *En deçà du pôle positif.* Beaux cubo-octaèdres; d'autres cristaux semblables réduits à moitié; cubo-octaèdres, quelques-uns groupés; cubo-octaèdres moins transparents; cubo-octaèdres aplatis; octaèdres réduits à une pyramide.

» *Pôle négatif.* Cubo-octaèdres; octaèdres segminiformes; octaèdres réguliers; cubo-octaèdres, l'octaèdre dominant; octaèdres segminiformes.

» *En deçà du pôle négatif.* Cubo-octaèdres un peu aplatis; cristaux plus petits; octaèdres réguliers segminiformes; octaèdres réguliers, les autres cristaux moins nets.

» Chacune des dissolutions a cristallisé jusqu'à l'épuisement de la liqueur.

» Les diverses formes des quatre azotates caractérisent le *plomb :* elles appartiennent au système régulier.

» Les densités des quatre fragments présentent très-peu de différences avec la densité du plomb pur obtenu de l'acétate de plomb.

» On a fait avec le cuivre des expériences analogues à ces deux dernières : un accident nous empêche d'en rapporter les résultats aujourd'hui.

» *Onzième expérience.* — On partage 3 kilogrammes de zinc en huit parties, à l'aide de quatre distillations successives, exécutées de la manière suivante :

» Dans la première distillation, on laisse dans la cornue à peu près le tiers du métal non volatilisé; on conserve la cornue et une trentaine de grammes du produit volatilisé.

» On soumet le produit déjà distillé à une seconde distillation partielle ;

on conserve la cornue et une trentaine de grammes du second produit volatilisé.

» On continue ainsi jusqu'à la quatrième distillation, et l'on a du zinc distillé une fois, deux fois, trois fois, quatre fois; quatre cornues renfermant chacune le résidu de chaque distillation ; en un mot, huit fragments de zinc pris chacun dans une condition particulière.

» On dissout dans l'acide sulfurique une partie du premier, du second,... du huitième échantillon de zinc ; on chasse par la chaleur l'excès d'acide, et l'on a huit sulfates qu'on dissout pour les faire cristalliser.

» On prépare de l'azotate avec le zinc non distillé, le zinc distillé une fois, deux fois, trois fois, quatre fois, en tout cinq azotates. Pour préparer cinq acétates et cinq formiates correspondants, on fait d'abord du carbonate avec chacun des cinq derniers zincs. On dissout une partie de ces cinq carbonates dans l'acide formique et une partie dans l'acide acétique. Les deux acides n'attaquent le zinc métallique qu'avec une extrême lenteur.

» Les huit sulfates ont donné les diverses formes compatibles avec le prisme droit rhomboïdal ou rectangulaire, dans lesquelles le prisme rectangulaire ou le prisme rhomboïdal était dominant; avec des sommets composés de deux octaèdres, l'un rhomboïdal, l'autre rectangulaire, l'un ou l'autre dominant. Souvent les sommets étaient mal formés, souvent les prismes couchés n'étaient formés que d'un côté; souvent on ne trouvait que des tables hexagonales ou rectangulaires; quelquefois même on a trouvé les deux octaèdres mentionnés ci-dessus, plus un troisième octaèdre rhomboïdal.

» Tous ces cristaux avaient l'aspect et les caractères du sulfate de zinc.

» On a recueilli du mois de juin au mois de novembre des cristaux plus de cinquante fois.

» Les cinq azotates ont bien fourni des prismes rhomboïdaux, mais pas assez nettement formés pour qu'on pût décider s'ils appartenaient au quatrième ou au cinquième système.

» Le formiate a cristallisé assez facilement à l'air libre. Chaque formiate a fourni quatre ou cinq dépôts successifs. Les cristaux étaient des prismes rhomboïdaux courts légèrement obliques, avec des modifications sur les arêtes ou sur les angles. En général, un aspect nacré.

» L'acétate a été mis sous une cloche, avec deux capsules contenant de l'acide sulfurique. Ce sel a fourni peu de cristaux; chaque dissolution en a produit cependant. Ces cristaux étaient ou des tables rhomboïdales ou hexagonales réunies, ou de simples tables, ou des prismes groupés, sans

forme bien nette. Tous ces cristaux avaient un aspect nacré, et une certaine mollesse. Il n'a pas été possible de voir s'ils appartiennent au cinquième ou au sixième système; Gerhardt les rapporte au cinquième, d'après M. Brooke (1).

» *Douzième expérience.* — La volatilité du cadmium nous a permis de faire avec ce métal une expérience analogue à celle que nous venons de décrire pour le zinc. Seulement le prix beaucoup plus élevé du cadmium nous a porté à n'opérer que sur un kilogramme de ce métal (2).

» L'expérience a été conduite de la même manière que celle du zinc.

» On a fait huit sulfates, cinq azotates, cinq formiates, dans les conditions des sels correspondants de zinc.

» Chaque sulfate a déposé quatre ou cinq fois des cristaux, qui presque tous étaient des prismes à huit pans, légèrement obliques, formés du prisme rhomboïdal et du prisme rectangulaire, dans lesquels l'un ou l'autre était dominant, avec des sommets pyramidaux à quatre ou six faces. Quelques cristaux présentaient des trémies quadrangulaires.

» *Formiate.* — La minéralogie donne pour la forme fondamentale de ce sel un prisme oblique rhomboïdal (3). Les diverses cristallisations obtenues dans nos expériences étaient des prismes rhomboïdaux sous forme de tables plus ou moins amincies.

» Tous les cristaux avaient le même aspect.

» L'azotate n'a pas déposé des cristaux bien formés.

» *Treizième expérience.* — On distille dans une cornue de grès un mélange de 500 grammes de cadmium et de 356^{gr},3 de zinc, préalablement fondu. Ce mélange équivaut à une proportion de l'un et de l'autre métal.

» On conduit cette distillation comme on a conduit les deux distillations précédentes.

» Nous avons eu huit produits obtenus chacun dans une condition spéciale. L'analyse de ces huit produits a été faite, à ma prière, par M. Robiquet, docteur ès sciences, connu de l'Académie, et fils de notre ancien et excellent confrère.

---

(1) Notre obligeant confrère M. Delafosse, par ses connaissances théoriques et pratiques étendues en cristallographie, nous a été plus d'une fois utile dans notre long travail; qu'il nous soit permis de lui exprimer ici toute notre reconnaissance.

(2) M. Peligot, notre confrère, a bien voulu examiner ce métal, il l'a trouvé pur.

(3) Gerhardt, tome Ier, page 230, d'après M. H. Kopp.

» Chaque analyse a été faite sur un gramme de matière.

» Les résidus de la première et de la deuxième distillation ne contenaient que du zinc; le troisième contenait un tiers de zinc et deux tiers de cadmium; le quatrième résidu ne renfermait que du cadmium.

» La partie volatilisée dans la première distillation était du cadmium mêlé de onze centièmes de zinc; la seconde, du cadmium mêlé de un trentième de zinc; et la troisième et la quatrième n'étaient que du cadmium.

» On sait dans les laboratoires et dans l'industrie que le zinc est moins volatil que le cadmium. Le mode d'extraction du cadmium des mines de zinc qui renferment ce métal est fondé sur cette différence.

» On pouvait donc prévoir à priori la marche générale de l'expérience; seulement les résultats de chaque distillation varieraient avec la durée de l'expérience, l'activité du foyer, le rapport des métaux du mélange, etc. J'ai voulu voir seulement comment se faisait le partage. Dans notre expérience, il devrait avoir lieu dans la distillation du zinc et dans celle du cadmium, si ces métaux n'étaient pas des corps élémentaires. Or dans ces deux expériences, le zinc distillé quatre fois est resté identique avec le zinc non distillé; il en a été de même pour le cadmium.

» *Quatorzième expérience.* — Quelques expériences sur le gaz oxygène, le gaz azote, le gaz ammoniac et le gaz hydrogène bicarboné; ces gaz avaient été préparés par les procédés connus, ils étaient purs et bien desséchés. On avait introduit chacun de ces quatre gaz dans un tube de 30 centimètres de hauteur et de $2\frac{1}{2}$ centimètres de diamètre; deux fils de platine de 0,8 de millimètre de diamètre traversaient les parois de chaque tube; la distance des pointes des fils, placées dans l'axe, était d'un fort centimètre ou de 4 centimètres.

» On a employé, pour produire l'étincelle et le courant, un grand appareil d'induction de M. Ruhmkorff. Le fil inducteur de cet appareil a 300 mètres de longueur et $2^{mm},5$ de diamètre; le fil induit 25 à 30 millimètres de longueur et un demi-millimètre de diamètre. Un condensateur mis en usage, pour la première fois, par M. Fizeau, fait partie du fil inducteur.

» Le gaz ammoniacal est décomposé en totalité en quelques minutes.

» Le gaz hydrogène bicarboné subit un commencement de décomposition par l'action des premières étincelles; mais il n'est pas totalement décomposé après deux heures. Nous sommes disposé à croire que le carbone

précipité retient de l'hydrogène, car le volume n'a jamais été doublé; c'est un point que nous tâcherons d'éclaircir (1).

» L'oxygène et l'azote ont été pendant cinq heures soumis à l'étincelle et au courant de l'appareil d'induction, excité par 40 ou 60 éléments réunis en séries de 10 éléments en tension, sans subir la moindre altération dans leur volume; sauf l'oxygène, dont une trace s'est unie au mercure. Ces expériences sont propres à montrer que le gaz azote et le gaz oxygène sont des gaz simples.

» Si ces gaz étaient formés par la condensation du gaz hydrogène ou même d'un gaz plus léger, l'oxygène contiendrait 16 volumes et l'azote 14 volumes d'hydrogène condensés en un seul; l'étincelle électrique, qui décompose tous les gaz composés, devrait changer le volume des deux gaz cités.

» L'appareil employé avait une grande énergie de tension; tel qu'il était disposé dans nos expériences, il pouvait traverser à la fois six tubes, dans deux desquels la distance des pointes était de 4 forts centimètres et de 2 forts centimètres dans les deux autres; la distance totale était environ de 18 centimètres.

» *Quinzième expérience.* — Un tube barométrique de 9 millimètres de diamètre et d'un mètre de hauteur, est traversé, à 6 centimètres du bout fermé, par deux fils de platine de 0,8 de millimètre de diamètre scellés dans le verre. Les pointes qui sont dans l'axe du tube sont à environ $1\frac{1}{2}$ centimètre de distance l'une de l'autre. On remplit le tube de mercure, récemment porté à une température voisine de l'ébullition, on le renverse sur une grande cuvette pleine de mercure; on n'aperçoit pas la plus petite bulle d'air. On fait passer dans ce tube l'étincelle d'un appareil d'induction de M. Ruhmkorff, excité par 20, 30, 40 et par 50 élements réunis en séries de 10 en tension.

» Les deux fils rougissent successivement presque au rouge blanc. L'expérience dure à peu près quinze minutes. Il se volatilise du platine; le niveau du mercure, qui était à 8 centimètres du fil inférieur, ne change pas.

» *Seizième expérience.* — On fait la même expérience avec un tube de 2 centimètres de diamètre, traversé aussi par deux fils de platine disposés comme les fils de l'expérience précédente; seulement des fils fins de fer terminent ces fils. On fait passer dans ce tube l'étincelle du même appareil

(1) On a décomposé le gaz ammoniacal par l'électricité ordinaire et le gaz carboné par l'appareil d'induction. Nous reviendrons sur ce point dans une autre communication.

d'induction excité par 20, 30, 40, 50, 60 et 70 éléments réunis en séries de 10 éléments en tension; les fils de fer rougissent presque au blanc. Le niveau du mercure ne change pas.

» Il nous semble bien difficile de concilier ces expériences avec l'hypothèse qui considérerait les métaux et les corps non métalliques comme résultant de la condensation plus ou moins grande pour chacun d'eux, du gaz hydrogène ou d'un gaz plus léger. Comment un gaz condensé résisterait-il au courant électrique et à une chaleur rouge presque blanche, qui est peut-être de 1,200 à 1,300 degrés? On doit faire attention que dans l'hypothèse tirée de la loi du Dr Prout, le fer renfermerait environ quatre-vingt mille volumes et le platine environ deux cent mille volumes d'hydrogène condensés en un seul.

» *Dix-septième expérience.* — L'expérience est disposée comme les deux précédentes, avec cette différence qu'il y a, dans chaque tube barométrique, six fils de platine; à l'extrémité de chaque fil scellé dans le verre, sont quatre fils fins de fer ou de platine, fixés par une torsion suffisante.

» On a toujours obtenu les mêmes résultats que dans la quinzième et la seizième expérience, quand on a fait passer le courant et l'étincelle par deux fils opposés. Les pointes étaient légèrement fondues, le niveau n'avait pas changé; mais quand on a fait passer le courant par deux autres fils situés au-dessus ou au-dessous, le tube s'est fendu, en sorte que l'expérience n'a pas été finie complétement comme on le désirait. On voulait fondre tous les fils fins, on a été arrêté par la rupture du tube.

» En résumé, les conséquences tirées des faits constatés dans ce travail sont-elles logiques?

» 1°. A-t-on prouvé que chaque métal est formé d'une matière particulière, élémentaire, indestructible dans sa nature intime?

» 2°. A-t-on prouvé que l'oxygène, l'azote et les métaux ne sont pas composés de gaz hydrogène, ni d'un gaz plus léger, condensé à un degré variable dans chacun d'eux?

» 3°. Peut-on voir dans certaines expériences la preuve que deux métaux ne sont pas une même matière dans des états moléculaires différents?

» 4°. Le nombre des résultats obtenus est-il suffisant pour qu'on étende à tous les corps métalliques ou non métalliques, les conséquences déduites d'expériences faites sur huit corps seulement?

» Nous croyons pouvoir répondre affirmativement à ces quatre questions.

» Les expériences sur le sulfate de cuivre décomposé successivement en huit ou en six parties identiques par le courant galvanique, en quatre parties

identiques par le zinc, par le gaz hydrosulfurique, par le carbonate de soude; les expériences sur l'acétate de plomb décomposé successivement en quatorze parties identiques par le courant galvanique, sur l'azotate du même métal décomposé en trois parties identiques par le carbonate de soude; les expériences sur le plomb fondu par la chaleur et soumis plusieurs heures, pendant sa fusion, à l'action d'un courant galvanique énergique; les huit produits identiques, recueillis dans quatre distillations successives du zinc et du cadmium, montrent, selon nous du moins, que chacun des quatre métaux essayés ne renferme qu'une matière élémentaire, particulière, indestructible pour chacun d'eux, et qu'aucun des quatre métaux n'est composé des molécules d'un autre métal dans un état différent.

» Les expériences sur le fer et le platine, portés au rouge presque blanc dans le vide barométrique sans qu'on observe la plus faible trace de dégagement de gaz; celles dans lesquelles l'oxygène et l'azote conservent un volume invariable, quoiqu'ils aient été traversés pendant plusieurs heures par la lumière et le courant d'un appareil puissant d'induction, font voir que le fer, le platine, l'azote et l'oxygène ne peuvent être le produit de la condensation ni du gaz hydrogène, ni d'un gaz plus léger.

» Les résultats obtenus sur six métaux et sur deux corps non métalliques, peuvent-ils être étendus à tous les corps métalliques ou non métalliques? Nous le pensons.

» En effet, l'histoire des métaux offre à peu près des faits semblables. Tous ces corps produisent des oxydes, des chlorures, des cyanures, des sulfures, et la plupart donnent des sels de diverses natures, de diverses formes.

» Les métaux et les corps non métalliques se combinent entre eux, mais ne se combinent pas en général avec les oxydes, les acides, les corps neutres, à moins qu'il n'y ait une décomposition dans la réaction.

» On observe dans les combinaisons des métaux avec les corps non métalliques et de ceux-ci entre eux l'importante loi des proportions multiples; dans les combinaisons des corps non métalliques, on constate de plus la belle loi des combinaisons gazeuses. Cette dernière loi serait probablement générale, si l'on pouvait déterminer la densité des vapeurs des différents métaux. Bien entendu, il ne faudrait pas perdre de vue la restriction que nous y avons apportée en 1830 (*voyez* le Supplément à ma *Chimie élémentaire,* 1830, et les *Comptes rendus*, tome XXIII, 2 et 30 novembre 1846).

» Les métaux et les corps non métalliques ne sont décomposés par aucune force connue, ni par la chaleur, ni par l'électricité, ni par la lumière. De tous ces faits et de l'ensemble des phénomènes chimiques, il nous

paraît sortir cette proposition, savoir, que les métaux et les corps non métalliques sont dans un état moléculaire du même ordre.

» Nos expériences nous apprennent que quatre métaux sont simples et composés chacun d'une matière particulière; elles nous apprennent encore que deux métaux et deux gaz ne doivent pas être considérés comme produits par la condensation d'un gaz quelconque. Nous étendons les résultats à tous les corps admis comme simples dans la plupart des ouvrages de chimie.

» Ces raisonnements et leurs conséquences ne nous écartent pas de la réserve obligatoire dans les recherches expérimentales. Nous en sommes convaincu, si l'on décomposait un des métaux parfaitement connus, on décomposerait bientôt tous les autres. L'histoire de la chimie offre, au commencement de ce siècle, un exemple frappant de la justesse de cette pensée.

» La décomposition d'un seul alcali a bientôt amené la décomposition des autres alcalis, même celle des terres. La comparaison attentive des sels alcalins, des sels terreux et des sels métalliques indiquait, il est vrai, dans les sels alcalins et dans les sels terreux, des oxydes analogues par leur composition aux oxydes bien connus des sels métalliques.

» Ici viennent se placer naturellement quelques réflexions.

» D'après l'hypothèse fondée sur la loi du D[r] Prout, supposée vérifiée, les corps simples seraient composés de gaz hydrogène ou d'un gaz plus léger.

» Les métaux sont bons conducteurs de la chaleur et de l'électricité. Cette propriété est le partage des métaux légers (potassium, sodium) comme des métaux pesants (or, platine).

» Les oxydes métalliques, les résines, les corps gras, les huiles, etc., sont des mauvais conducteurs de la chaleur et de l'électricité.

» Les métaux, sous un certain poids, ne prennent pour s'élever d'un degré dans leur température qu'une fraction assez petite de la quantité qu'exige l'eau dans les mêmes circonstances.

» Cette opposition si tranchée entre des corps qui auraient la même composition, serait bien singulière.

» Comment concevoir que dans la réduction des mines de fer par le charbon, à une température des plus élevées, le fer et le charbon et toute la gangue ne se réduisent ni en gaz ni en vapeurs? Comment concevoir que dans les expériences sur la fusion des métaux par la pile, par exemple, du fer, du platine, etc., ces métaux fondent sans se dissiper d'une manière sensible?

» On porte des creusets de charbon de sucre, des lames du même char-

bon à une température blanche tellement élevée, que l'œil peut à peine en soutenir l'éclat; ce charbon, dans cette circonstance, ne brûle que lentement, ne se volatilise que très-lentement.

» Si l'hypothèse que nous discutons était l'expression réelle de la vérité, la transmutation des métaux et même des autres corps nous semblerait devoir se produire dans les opérations si multipliées des laboratoires et de l'industrie. Or il est à peu près certain qu'il n'y a pas un seul fait de transmutation authentique.

» La loi des combinaisons gazeuses perdrait toute sa simplicité.

» Dans la même hypothèse, tous les corps que renferme la terre ne seraient que du gaz condensé. La lune, dont la densité n'est que peu inférieure à celle de la terre, aurait probablement à peu près la même constitution. Ce sont des résultats bien étranges.

» Peut-être trouvera-t-on que nous avons poussé un peu loin les conséquences et les réflexions. Nous livrons nos expériences et leurs conséquences aux chimistes et aux physiciens, nous recevrons avec reconnaissance les observations et même les objections qu'ils voudront bien nous adresser.

» *Nota.* Nous avons dit dans ce Mémoire que nous aurions l'honneur de présenter à l'Académie plusieurs communications. Ces communications sont surtout relatives au principe sur lequel nous nous sommes appuyé.

» Notre travail d'aujourd'hui forme un tout; cependant nous y ajouterons quelques expériences confirmatives. »

ASTRONOMIE. — *Lettre adressée à* M. le Président de l'Académie, *au sujet de la diminution progressive de la période de la comète des* 1200 *jours*; *par* **M. Encke.**

« Dans la séance de l'Académie des Sciences de Paris du 16 août, M. Le Verrier a eu la bonté de communiquer à l'Académie l'éphéméride de la comète à courte période pour son apparition de cette année. Ayant appris que dans cette séance la question a été élevée, de savoir si l'accourcissement de la période, que j'avais annoncée dès 1819, a été confirmé ou non, j'ai cru devoir profiter de cette occasion favorable pour rassembler les preuves de la nécessité d'introduire, dans les calculs relatifs à cette comète, une correction, qui peut être expliquée par la résistance qu'un milieu répandu dans l'univers exerce sur la marche de l'astre; preuves qui me paraissent si évidentes, qu'on ne peut plus en douter. J'ai pris la liberté d'adresser à l'illustre Académie, par le moyen de la légation impériale de France à Ber-

lin, qui a bien voulu s'en charger, huit copies d'un Mémoire qui traite cette question, et qui paraîtra dans l'Éphéméride de Berlin pour 1861. J'ose vous prier de vouloir bien en donner connaissance à ceux des Membres de cette illustre Société, qui pourraient avoir quelque intérêt à connaître les raisons qui m'ont décidé.

» Ce ne sont pas de nouveaux calculs qui m'ont conduit à cette décision. J'ai seulement arrangé les résultats contenus dans les sept Mémoires que j'ai publiés dans les Mémoires de l'Académie de Berlin pour 1829, 1831, 1833, 1842, 1844, 1851, 1854, de la manière qui m'a paru la plus avantageuse pour atteindre mon but. Tous les nombres dont je fais usage ont déjà été publiés. Il n'y en a que quelques-uns, relatifs aux dernières apparitions de 1855 et 1858, qui manquaient jusqu'ici.

» Veuillez bien permettre, Monsieur le Président, que je tire de ce Mémoire quelques dates qui décideront tout de suite la question.

» Premièrement, je remarque, que depuis 1819, année dans laquelle j'avais trouvé que la comète était périodique, j'ai toujours calculé d'avance les lieux géocentriques, tels que l'hypothèse d'un milieu résistant les donnait, et j'ai été assez heureux pour recevoir des observations de chacune des douze apparitions qui ont eu lieu jusque 1858, de sorte qu'aucune ne manque. L'observatoire du cap de Bonne-Espérance, auquel M. Airy a eu la bonté de faire parvenir mes éphémérides, m'a fourni les observations après le périhélie, qu'on ne pouvait avoir dans l'hémisphère boréal de la terre, et, grâce aux soins du gouvernement anglais, les observations de M. Maclear dans la dernière apparition, sont tout à fait aussi exactes que les observations européennes. En parcourant les journaux, on trouvera que la différence entre le lieu calculé d'avance et le lieu observé dans les premiers jours, après avoir trouvé la comète, montait :

En 1822	à	2',0	en arc, environ.
En 1825	à	2,3	»
En 1828	à	3,0	»
En 1832	à	2,2	»
En 1835	à	1,3	»
En 1838	à	2,0	»
En 1842	à	0,9	»
En 1845	à	0,8	»
En 1848	à	3,7	»
En 1852	à	0,5	»
En 1855	à	8,2	»
En 1858	à	0,5	»

» Ces différences se rapportent au lieu géocentrique. Pour en tirer les erreurs héliocentriques, on peut évaluer que l'anomalie moyenne, que je désignerai par M, change environ d'une quantité trois fois plus petite que le lieu géocentrique, de sorte que l'erreur la plus forte de 8 minutes en 1855, se réduit à une erreur de 160 secondes en anomalie moyenne. Maintenant, comme le mouvement moyen diurne, que je désignerai par μ, est environ de 1070 secondes, on n'a qu'à altérer le temps du passage par le périhélie de 0,15 jours, pour anéantir cette erreur.

» Comme je n'ai pu obtenir cet accord qu'en employant l'hypothèse d'un milieu résistant, il me paraît que cette circonstance est une preuve évidente, quoique indirecte, de la nécessité de l'hypothèse, et d'autant plus précieuse, que les nombres ont toujours été publiés avant les observations.

» La comète a été observée depuis 1786, M. Olbers, avec la sagacité qui lui était propre, ayant trouvé que deux observations d'une comète, tout à fait isolées, par MM. Mechain et M. Messier, en 1786, appartenaient à cette comète; et qu'outre cela la comète de 1795 était aussi identique avec la comète à courte période. L'apparition de 1805 m'avait déjà servi à constater la périodicité. Les temps du passage par le périhélie, dans les années où la comète a été observée, sont environ :

1786.	Janvier.....	30,9	temps de Paris.
1795.	Décembre...	21,5	»
1805.	Novembre...	21,5	»
1819.	Janvier.....	27,3	»
1822.	Mai........	24,0	»
1825.	Septembre..	16,3	»
1829.	Janvier.....	9,8	»
1832.	Mai........	4,0	»
1835.	Août.......	26,4	»
1838.	Décembre...	19,0	»
1842.	Avril.......	12,0	»
1845.	Août.......	9,6	»
1848.	Novembre...	26,1	»
1852.	Mars.......	14,7	»
1855.	Juillet......	1,0	»
1858.	Octobre.....	18,4	»

» Quant aux calculs des perturbations planétaires pour ces soixante-douze

années, il faut distinguer trois périodes. En 1819-1821, je me suis occupé des perturbations pour les années 1786-1819. L'orbite de la comète n'étant pas encore exactement connue, les masses des planètes, même celle de Jupiter, étant fautives, et les méthodes mêmes que j'employais pour les planètes Mercure et Vénus n'étant pas assez exactes, les résultats de ces calculs ne sont qu'approximatifs et des erreurs assez graves sont à craindre. Je n'ai pas eu le temps de répéter le travail depuis lors, et ainsi j'ai été contraint d'accepter les résultats tels qu'ils sont sans aucun changement. On ne doit pas être étonné, si l'emploi des nombres pour ces trente-trois années, ainsi trouvés, exigera et excusera quelques corrections.

» Pour les trente années 1819-1848, j'ai déterminé les perturbations planétaires aussi exactement qu'il m'a été possible, surtout pour les planètes Mercure et Vénus. J'ai employé les masses corrigées et je n'ai négligé que les effets d'Uranus et de Neptune, ce qui était permis vu que l'aphélie de la comète est encore beaucoup plus proche du Soleil que ne l'est Jupiter dans son orbite. Je crois donc que ce travail mérite toute la confiance qu'on peut avoir en des calculs aussi prolixes.

» Depuis 1848, la famille des petites planètes s'étant de jour en jour multipliée, j'ai cru devoir consacrer les secours que j'ai pu me procurer, plutôt à ces nouveaux astres, qu'à augmenter les preuves de la nécessité d'une hypothèse qui me paraissait dès alors mise hors de doute. J'ai donc seulement calculé les perturbations de Jupiter pour les dix années 1848-1858. En passant toujours d'une apparition observée à la suivante, les fautes de prédiction ne pouvaient guère devenir trop grandes.

» J'ai donc commencé à chercher une orbite qui réunissait assez exactement les observations de 1819-1838 premièrement, et j'ai répété cette recherche pour 1819-1848, toujours en y ajoutant les corrections dérivées d'une hypothèse de la même forme. J'ai trouvé pour ces deux intervalles, tant pour les éléments de l'orbite que pour les constantes de l'hypothèse, des nombres presque identiques. Les observations ont été représentées durant les trente années, de manière que l'erreur moyenne d'une observation géocentrique restait au-dessous d'une demi-minute, et par conséquent que l'erreur moyenne de la détermination du temps du passage par le périhélie ne montait pas à 0,01 ou 0,02 jour.

» La méthode de la variation des constantes que j'ai employée pour la détermination des perturbations planétaires, conduit directement aux quantités exprimées en secondes, qu'on doit ajouter aux μ et M purement

elliptiques, en partant d'une époque déterminée, pour laquelle j'ai choisi le temps du passage au périhélie en 1829, janvier 9,76 temps de Paris. Mais pour mieux faire sentir la force de ma démonstration, j'ai changé cette forme dans celle qui indique combien le temps de chaque passage au périhélie est altéré par les perturbations planétaires, et j'exprime ces altérations en jours.

» La Table I présente le temps du passage au périhélie pour les diverses années dans lesquelles la comète a été observée, tiré aussi directement des observations qu'il m'a été possible. Désignant ce temps par T, les divers T peuvent être considérés comme les dates observées du problème. Pour faciliter l'énumération des jours, j'ai ajouté le nombre des jours pour chaque retour, compté à partir de 1829 janvier 0.

TABLE I.

T observés. Temps de Paris.			Jours comptés à partir de 1829.
1786	Janvier...	30,88	− 15674,12
1795	Décembre.	21,47	− 12062,53
1805	Novembre.	21,53	− 8440,47
1819	Janvier...	27,26	− 3625,74
1822	Mai......	23,97	− 2413,03
1825	Septembre.	16,28	− 1201,72
1829	Janvier...	9,76	+ 9,76
1832	Mai......	3,99	+ 1219,99
1835	Août.....	26,38	+ 2429,38
1838	Décembre.	19,02	+ 3640,02
1842	Avril.....	12,01	+ 4850,01
1845	Août.....	9,61	+ 6065,61
1848	Novembre.	26,09	+ 7270,09
1852	Mars.....	14,72	+ 8474,72
1855	Juillet....	1,05	+ 9678,05
1858	Octobre...	18,37	+ 10883,37

» La Table II présente les perturbations que les T éprouvent à cause de l'action des planètes ☿ ♀ ♁ ♂ ♃ ♄, en employant les masses nouvellement déterminées. Pour ☿, la masse $\frac{1}{3271742}$ est déterminée par l'ensemble des observations de la comète. Je désignerai ces quantités par ΔT. Elles sont à ajouter aux temps des passages qu'on aurait obtenus pour un corps

céleste dont l'orbite purement elliptique coïnciderait avec l'orbite de la comète à l'époque de 1829 janvier 9,76.

TABLE II.

Perturbations planétaires des T.

	ΔT
1786	+ 74,23
1795	+ 47,92
1805	+ 32,49
1819	— 0,85
1822	+ 0,20
1825	— 0,04
1829	0,00
1832	— 1,09
1835	— 2,92
1838	— 3,39
1842	— 4,38
1845	+ 0,34
1848	— 5,95
1852	— 12,03
1855	— 19,17
1858	— 24,42

» Délivrant maintenant les T observés de l'effet des perturbations planétaires, en formant pour chaque époque $T - \Delta T_2$ il restera le temps du passage tel qu'il résulterait de l'orbite régulière de la comète du 9,8 1829 janvier. Si la comète se mouvait comme une planète, on trouverait une suite de nombres à différences premières constantes qui donneraient le temps de révolution appartenant à l'orbite de la comète pour 1829 janv. 9,8. Le résultat de la soustraction est présenté dans la Table III, à laquelle j'ai ajouté les différences premières pour faire apercevoir du premier coup d'œil combien la marche de la comète s'éloigne de la marche d'une planète. Il faut se souvenir que pour 1819-1848, les T sont exacts à $0^j,01$, ou du moins à $0^j,02$, de sorte que les changements qu'on pourrait essayer pour produire une marche planétaire ne doivent pas surpasser cette quantité pour 1819-1848; et pour les autres années, dans lesquelles les perturbations planétaires sont incomplètes, les changements ne doivent pas franchir les bornes qui excéderaient de trop loin la limite que nous venons d'indiquer.

TABLE III.

Valeurs des T, délivrées des perturbations planétaires.

	T — ΔT.	Diff. premières.	
1786	— 15748^j,35		
		+ 3637^j,90	3 périodes.
1795	— 12110,45		
		3637,49	3 »
1805	— 8472,96		
		4848,07	4 »
1819	— 3624,89		
		1211,66	1 »
1822	— 2413,23		
		1211,55	1 »
1825	— 1201,68		
		1211,44	1 »
1829	+ 9,76		
		1211,32	1 »
1832	+ 1221,08		
		1211,22	1 »
1835	+ 2432,30		
		1211,11	1 »
1838	+ 3643,41		
		1210,98	1 »
1842	+ 4854,39		
		1210,88	1 »
1845	+ 6065,27		
		1210,77	1 »
1848	+ 7276,04		
		1210,71	1 »
1852	+ 8486,75		
		1210,47	1 »
1855	+ 9697,22		
		1210,57	1 »
1858	+ 10907,79		

» Le temps de la révolution a donc diminué d'une quantité très-remarquable, savoir de 1212^j,63 entre 1786-1795 jusqu'à 1210^j,57 entre 1855-1858. Cependant, comme les ΔT des trois années au commencement et à la fin sont inexactes à cause de l'imperfection des calculs, il sera permis de les altérer un peu, pour rendre la suite complétement régulière, pourvu toutefois que les corrections ne soient pas trop grandes. Je suppose donc que les ΔT exigent une correction,

en 1786	de — 0^j,69	ou de — 17	heures, de sorte que	ΔT devienne	+ 73^j,54
1795	de — 0,80	ou de — 19	»	»	+ 47,12
1805	de — 0,30	ou de — 7	»	»	+ 32,19
1852	de + 0,06	ou de + 1,5	»	»	— 11,97
1855	de — 0,02	ou de — 0,5	»	»	— 19,19
1858	de + 0,11	ou de + 2,6	»	»	— 24,31

» En formant de nouveau les T — ΔT avec ces valeurs corrigées, interpolant la suite des nombres pour les années dans lesquelles la comète

n'a pas été observée, et enfermant les dates de ces années dans des parenthèses, on obtient la Table IV.

TABLE IV. (*Table* III *corrigée.*)

	T — ΔT.	Diff. I.	II.
1786	— 15747j,66	+ 1212j,79	
(1789)	— 14534,87	1212,67	— 0j,12
(1792)	— 13322,20	1212,55	— 0,12
1795	— 12109,65	1212,44	— 0,11
(1799)	— 10897,21	1212,33	— 0,11
(1802)	— 9684,88	1212,22	— 0,11
1805	— 8472,66	1212,10	— 0,12
(1809)	— 7260,56	1212,00	— 0,10
(1812)	— 6048,56	1211,89	— 0,11
(1815)	— 4836,67	1211,78	— 0,11
1819	— 3624,89	1211,66	— 0,12
1822	— 2413,23	1211,55	— 0,11
1825	— 1201,68	1211,44	— 0,11
1829	+ 9,76	1211,32	— 0,12
1832	+ 1221,08	1211,22	— 0,10
1835	+ 2432,30	1211,11	— 0,11
1838	+ 3643,41	1210,98	— 0,13
1842	+ 4854,39	1210,88	— 0,10
1845	+ 6065,27	1210,77	— 0,11
1848	+ 7276,04	1210,65	— 0,12
1852	+ 8486,69	1210,55	— 0,10
1855	+ 9697,24	1210,44	— 0,11
1858	+ 10907,68		

» La question de la nécessité d'introduire une hypothèse particulière à la comète se réduit donc à cette autre : Est-il possible de représenter les nombres de la Table IV, par une série arithmétique de premier ordre aux différences premières constantes, sans changer les T — ΔT de quantités qui dépassent les bornes prescrites? Et comme cela est absolument impossible, la nécessité d'une hypothèse est évidemment prouvée.

» On obtiendra une série arithmétique du second ordre, aux différences secondes constantes, telle que la Table IV la présente, en introduisant au lieu du μ (quantité constante pour les planètes) une fonction variable avec le temps, de la forme

$$\mu + 2\alpha j,$$

de laquelle on tire

$$M = \mu j + \alpha j^2,$$

et la comparaison de cette formule avec les observations fait voir qu'elle suffit pour établir l'accord entre le calcul et l'observation. Les autres éléments de l'orbite peuvent rester les mêmes sans aucun changement.

» Maintenant, en recherchant d'où peut naître une telle augmentation du moyen mouvement, la forme du quotient différentiel de μ, dans la théorie de la variation des constantes, pouvant être écrite

$$\frac{d\mu}{dj} = -3\,\frac{2a - r}{r}\cdot\frac{\mu}{c}\,\mathfrak{T},$$

indique quelle force est nécessaire pour une telle augmentation. Les quantités $2a - r$ et r sont les deux rayons vecteurs aux deux foyers, μ le mouvement diurne moyen, et c le mouvement réel et linéaire diurne, enfin $\mathfrak{T}$ est la composante d'une force perturbatrice (quelle qu'elle soit d'ailleurs) dans le sens de la tangente et dirigée dans le sens du mouvement. Donc l'augmentation de μ demande une force dirigée suivant la tangente et dans un sens contraire au mouvement, ce qui s'accorde tout à fait et de la manière la plus simple, en adoptant l'hypothèse de l'existence d'un milieu dans l'univers, milieu dont la résistance contre le mouvement de la comète pourra se faire remarquer, tandis que la grande quantité des planètes a empêché d'en avoir eu une preuve certaine jusqu'ici. Jamais on n'a nié l'existence d'un tel milieu, la preuve de l'existence manquait seulement.

» J'ai donc adopté cette explication et je considère le raccourcissement de la période, qui a été prouvé par les observations de la comète, comme l'effet de la résistance qu'un milieu répandu dans l'univers oppose à son mouvement.

» Telle est, Monsieur le Président, la marche que j'ai suivie dans cette recherche. J'ai seulement tâché de prouver la nécessité d'une hypothèse particulière à la comète, et de fonder là-dessus la vraisemblance d'un milieu résistant et je crois y avoir réussi. Quant aux modifications dans l'emploi de cette hypothèse, selon la densité que le milieu peut avoir dans les divers points de notre système solaire, et les changements que cette densité peut subir, il m'a fallu, pour les introduire dans le calcul, faire quelques conjectures auxquelles je n'ajoute aucun prix. Celle que j'ai adoptée a conduit au résultat, qu'outre la nouvelle expression pour μ et M, il faut encore

diminuer l'excentricité d'une quantité très-petite, c'est-à-dire d'une unité de la cinquième décimale à chaque retour, en comptant ces retours au périhélie de l'époque qu'on a choisie. Les comparaisons avec les observations ont été faites en tenant compte de cette modification. Les autres éléments ne sont pas changés.

» Les nombres que j'ai tirés, pour les éléments de l'orbite, des observations de 1819-1848, sont les suivants :

Époque.......... 1829. Janv. 9,72 temps moyen de Paris.

Anomalie moyenne. $M_0 = 359°59'20'',787$,

et pour tout autre temps, en comptant le temps de cette époque,

$$M = M_0 + 1069'',852522 . j, + 58,664572 \left(\frac{j}{1200}\right)^2,$$

$$\mu_0 = 1069'',852522 + 0'',0977743 \left(\frac{j}{1200}\right),$$

Angle de l'excentricité......... $\sin\varphi = e$,

» $\varphi_0 = 57°38' \; 8'',67$,

» $\varphi = 57.38. \; 8,67 - 3'',471 \left(\frac{j}{1200}\right)$,

Longitude du périhélie.......... $\pi_0 = 157.18.25,75$,

Longitude du nœud ascendant.... $☊_0 = 334.29.50,98$,

Inclinaison..................... $i_0 = 13.20.40,91$.

Les perturbations planétaires provenant des six planètes ☿, ♀, ♁, ♂, ♃, ♄ doivent être ajoutées à ces éléments, pour le moment pour lequel le lieu de la comète est demandé.

» Nommant $\pm r$ le nombre des retours au périhélie, comptés de l'époque de 1829, μ_r et M_r le moyen mouvement et l'anomalie moyenne pour le temps j_r, on aura

$$j_r = 1211,3818\,r - 0,0558794\,r^2,$$

$$\mu_r = 1069'',852522 + 0,09870166\,r,$$

$$M_r = M_0 + 360°\,r + 59'',7827\,r^2.$$

La durée d'une révolution sera de $1211^j,3259 - 0^j,11176\,r = j_{r+1} - j_r$.

» En ajoutant aux nombres de la Table IV la correction dépendante de cette augmention de μ, on trouvera

TABLE V.

T — ΔT *corrigés selon l'hypothèse.*

	Corrections.	Périodes régulières.	
1786	+ 9,46	— 15738,20	
(1789)	+ 8,06	— 14526,81	+ 1211,39
(1792)	+ 6,77	— 13315,43	38
1795	+ 5,59	— 12104,06	37
(1799)	+ 4,53	— 10892,68	38
(1802)	+ 3,58	— 9681,30	38
1805	+ 2,74	— 8469,92	38
(1809)	+ 2,01	— 7258,55	37
(1812)	+ 1,40	— 6047,16	39
(1815)	+ 0,89	— 4835,78	38
1819	+ 0,50	— 3624,39	39
1822	+ 0,22	— 2413,01	38
1825	+ 0,06	— 1201,62	39
1829	0,00	+ 9,76	38
1832	+ 0,06	+ 1221,14	38
1835	+ 0,22	+ 2432,52	38
1838	+ 0,50	+ 3643,91	39
1842	+ 0,89	+ 4855,28	37
1845	+ 1,40	+ 6066,67	39
1848	+ 2,01	+ 7278,05	38
1852	+ 2,74	+ 8489,43	38
1855	+ 3,57	+ 9700,81	38
1858	+ 4,52	+ 10912,20	39

» En continuant les nombres qui forment une série arithmétique dont la première différence est constante, en appliquant la correction due à l'hypothèse pour M, T, μ et φ, et en ajoutant aux éléments les perturbations planétaires des six planètes ☿, ♀, ♁, ♂, ♃, ♄, on obtiendra pour le retour de la comète au périhélie, un système d'éléments, qui satisfera pour quelques retours du moins à l'avenir, au besoin de déterminer assez approximativement le lieu où la comète deviendra visible.

» Si vous trouvez peut-être, Monsieur le Président, que j'ai donné trop d'importance à cette recherche, veuillez bien me permettre d'ajouter, que l'introduction d'une nouvelle force perturbatrice dans notre système solaire m'a toujours paru être une démarche bien grave, et que d'ailleurs c'est le fruit d'un travail qui m'a occupé la plus grande partie de mon temps durant

40 années depuis 1819. Car quiconque en a fait l'expérience, concédera que, dans un calcul aussi prolixe, les doutes qui s'élèvent, les épreuves qu'il faut faire, les vérifications qui sont nécessaires, les fautes qu'on remarque et dont on doit découvrir la source, coûtent deux ou trois fois plus de temps que le calcul seul. »

M. Biot fait hommage à l'Académie d'une série d'articles qu'il a fait paraître dans le *Journal des Savants* sur le procès de Galilée.

RAPPORTS.

ANATOMIE APPLIQUÉE A L'ENSEIGNEMENT. — *Rapport sur la statue représentant un homme écorché, exécutée par* M. Lami.

(Commissaires, MM. Bernard, Rayer, Horace Vernet, de Quatrefages rapporteur.)

« M. Lami a présenté à l'Académie, en le soumettant à son jugement, un modèle d'écorché de grandeur naturelle, destiné à servir à l'étude et à l'enseignement de l'anatomie, principalement dans les écoles de peinture et de sculpture. Chargés d'examiner cette statue, MM. Rayer, Cl. Bernard et moi, nous nous trouvâmes bientôt en présence de questions qui n'étaient pas seulement du ressort de l'anatomie et de la physiologie. Nous dûmes en conséquence demander l'adjonction de juges pouvant traiter avec autorité les questions artistiques. L'Académie des Beaux-Arts, consultée à ce sujet, voulut bien charger notre illustre confrère M. H. Vernet de se joindre à vos premiers Commissaires. Le Rapport actuel est le résultat des observations faites en commun par cette Commission mixte.

» Ici, plus que partout ailleurs, il est inutile d'insister sur l'importance que les études anatomiques présentent pour les peintres et les sculpteurs. Il serait également superflu de faire ressortir la différence que ces études entreprises dans un but purement artistique présentent au fond avec celles qui doivent conduire à la science proprement dite. Je me bornerai à rappeler que pour l'artiste, l'anatomie des couches superficielles est de beaucoup la plus importante et, rigoureusement parlant, la seule indispensable.

» Or, pour étudier cette espèce d'anatomie, le squelette et un écorché sont *à peu près* suffisants. Aussi les élèves peintres et sculpteurs s'en tiennent-ils là généralement. Il est donc très-essentiel que le modèle qu'ils

étudient et qui se retrouvera plus ou moins déguisé dans toutes leurs œuvres, ne puisse leur donner de ce qui existe dans la nature que des idées parfaitement justes; car lorsqu'il s'agit de la place et des rapports d'un muscle, de l'insertion d'un tendon, etc., les *à peu près* constituent autant de graves erreurs. Sans une rigoureuse appréciation de toutes ces circonstances, il est impossible de comprendre nettement le jeu des organes; et pour le sculpteur comme pour le peintre, de la moindre hésitation sur ce point à l'altération des formes, il n'y a évidemment qu'un pas.

» Nous allons examiner rapidement jusqu'à quel point les modèles existants répondent aux exigences qu'ils doivent satisfaire. Bien entendu qu'il ne saurait être question ici que de ceux qui présentent des analogies réelles avec celui de M. Lami, c'est-à-dire des statues de grandeur naturelle au moins. Nous ne saurions passer en revue ni les réductions, ni surtout les albums d'anatomie sans sortir de notre sujet. Nous n'avons dès lors à vous entretenir que des écorchés de Bouchardon et de Houdon.

» Le premier, nous n'hésitons pas à le dire, est mauvais à tous égards. Comme œuvre d'art, il est au-dessous du médiocre; comme œuvre de science, il n'est pas meilleur. L'artiste a reproduit une nature pauvre, un appareil musculaire peu développé et, par là même, impropre à remplir le but qu'il se proposait. Ces muscles présentent partout un aspect de flaccidité tel qu'on l'observe à peine sur un cadavre prêt à entrer en putréfaction. Nous signalerons surtout sous ce rapport les muscles postérieurs de la cuisse du membre inférieur reproduit à demi fléchi.

» Mais ce qui est plus grave, c'est qu'on découvre partout sur ce modèle des inexactitudes étranges et des erreurs anatomiques. Il est, par exemple, impossible de déterminer ce que peuvent être quelques-unes des masses musculaires fortement accusées au fond du creux de l'aisselle gauche. On ne saurait pas davantage distinguer les rapports des muscles du pied; la crête iliaque est représentée couverte d'une couche musculaire qui relie sans interruption les muscles de la cuisse à ceux de l'abdomen; enfin il est évident qu'on a pris le nerf sciatique pour un tendon, et on l'a soigneusement reproduit dans le creux du jarret.

» Plusieurs des défauts de ce modèle résultent de la manière dont il a été exécuté. On a disséqué, et évidemment avec une grande négligence, un cadavre assez mal choisi. Le sculpteur a placé dans la position qu'il avait déterminée l'écorché ainsi obtenu. Celui-ci a été moulé et retouché ensuite par une main beaucoup plus familière avec l'ébauchoir et le ciseau qu'avec

le scalpel. Ces faits expliquent, je le répète, tout ce qu'a de défectueux l'écorché de Bouchardon, malgré le mérite incontesté de son auteur (1).

» Celui de Houdon est bien supérieur sous tous les rapports. C'est une œuvre d'art remarquable et, à ce titre, il figure dans toutes les écoles. Toutefois il n'est pas à l'abri de la critique en ce qui touche l'anatomie. Les muscles de la face, par exemple, laissent beaucoup à désirer, les digitations du grand dentelé sont exagérées et placées d'une manière toute conventionnelle, le pied n'est pas étudié, il en est souvent de même du point d'attache des muscles. Par exemple, rien n'indique l'existence d'un tendon ou d'une aponévrose au delà de la portion charnue du vaste interne; d'où il résulte que ce muscle semble s'insérer inférieurement sur le fémur, au lieu d'atteindre la tubérosité du tibia.

» La plupart des défauts que nous venons d'indiquer n'existent pas dans les magnifiques moulages exécutés par Salvage sur deux soldats morts de mort violente, qu'il disséqua, plaça dans la pose bien connue du gladiateur et fit geler avant de les mouler. Mais, d'une part, quelques parties, les pieds entre autres, ne réussirent pas très-bien; et, d'autre part, les plâtres originaux de Salvage, restés à l'École des Beaux-Arts, n'ont pas été reproduits et ne se trouvent pas dans le commerce. Enfin ces plâtres n'ont et ne pouvaient avoir que le mérite de l'exactitude; ils manquent de vie, de mouvement, et dans un modèle destiné à former des artistes, ce sont là des qualités qu'on ne saurait omettre sans des inconvénients faciles à comprendre.

» Animer un modèle aussi exact que celui de Salvage, en d'autres termes, représenter un homme vivant, agissant, mais dépouillé de sa peau, tel était le problème que devait se poser quiconque prétendrait offrir aux sculpteurs et aux peintres mieux que ce qu'ils possédaient déjà : c'est celui que M. Lami a cherché à résoudre.

» Disons d'abord qu'il s'est préparé à son œuvre par des études anatomiques sérieuses et longtemps continuées. Il est arrivé ainsi à comprendre, chose que ses prédécesseurs n'avaient pas assez sentie, que les couches musculaires profondes sont aussi en jeu à chaque mouvement et que leur action entre pour quelque chose dans le relief de la couche superficielle. Cette considération l'a conduit à quelques résultats intéressants, même au point de vue scientifique. Ainsi on admet généralement que la flexion de l'avant-

(1) M. Merlieu, un des plus anciens et des plus instruits employés du Muséum, a recueilli et nous a transmis ces détails, dont l'exactitude est confirmée par l'examen même de la statue.

bras sur le bras s'opère dans tous les cas, surtout par la contraction du biceps. M. Lami a reconnu, et chacun peut s'assurer aisément, que le fait n'est vrai que lorsque l'avant-bras est en supination. Quand il est en pronation, c'est au brachial antérieur presque seul qu'est dû ce mouvement, et le biceps n'est alors que soulevé par le muscle sous-jacent.

» Désirant avant tout être utile et donner le plus d'enseignements possible à ceux pour qui il allait travailler, M. Lami a dû se préoccuper beaucoup de la pose dans laquelle il placerait sa statue. A cet égard, les œuvres de Salvage et de Houdon lui-même prêtent quelque peu à la critique. Dans l'une et dans l'autre on peut dire que l'action est trop égale. Nulle part on ne remarque un contraste réel entre le muscle qui agit et ce même muscle à l'état de repos. Et pourtant c'était là une des choses les plus utiles à faire nettement sentir à des jeunes gens qui auront à reproduire le corps humain dans tous les états possibles.

» La Commission a pensé que cette difficulté avait été heureusement vaincue par le choix de l'acte auquel est censé se livrer l'écorché de M. Lami. Cet homme remue la terre avec une bèche. Le sculpteur a choisi le moment où le travailleur va enfoncer son instrument. Le pied gauche vient de se poser sur le fer de la bèche et est encore fléchi sur la jambe; le pied droit, qui repose à plat sur le sol, va se soulever et rejeter tout le poids du corps en avant; le bras gauche est allongé sur le manche qui repose dans la main du même côté; le bras droit est fortement fléchi et élevé, et la main appuyée sur le haut du manche le pousse déjà de haut en bas; la tête, légèrement inclinée, est tournée à gauche: l'ensemble de ces mouvements est très-naturel; l'action qui va se passer parfaitement indiquée, et il résulte de là une pose éminemment propre à remplir le but que se proposait le sculpteur.

» En effet, il est facile de voir d'après cette description, tout incomplète qu'elle est, que dans chaque moitié latérale du corps les muscles symétriques présentent presque toujours ce contraste dont nous parlions tout à l'heure, et que leurs actions très-différentes multiplient les enseignements. Des deux régions du cou, l'une est largement déployée, l'autre légèrement resserrée; l'épaule droite est relevée, la gauche abaissée; le bras droit est fléchi et dans la pronation, le gauche étendu et dans la supination; le membre inférieur droit qui porte presque tout le poids du corps a tous ses muscles contractés, le gauche dont l'extrémité est soutenue par un point d'appui élevé présente presque tous les siens dans un état de relâchement;... etc.

» M. Lami a pris de grandes précautions pour ne rien introduire d'arbitraire dans une œuvre qui avant tout devait être vraie. Son travail, commencé au Jardin des Plantes dans le laboratoire de M. Serres, terminé au Val-de-Grâce, sous les yeux de M. Lévy, a duré deux années entières. M. Lami a commencé par monter et mettre dans la position que devait avoir sa statue un squelette de grande taille. C'est sur ce squelette lui-même qu'il a appliqué une à une les diverses couches de muscles, en superposant les plus superficielles aux plus profondes. Chaque couche était préalablement disséquée et étudiée par lui sur le cadavre. En même temps un modèle vivant et toujours présent exécutait tous les mouvements nécessaires pour que le sculpteur pût se rendre minutieusement compte de la différence qui existe entre le muscle mort et le muscle en action.

» Les juges qui se placeront exclusivement au point de vue de l'art regretteront sans doute que M. Lami n'ait pas adopté pour la tête un type plus relevé, pour les membres et le tronc une pose plus noble. Ces critiques pourraient être considérées comme méritées si M. Lami avait cherché à faire *une statue*, s'il avait tenté de *rivaliser avec Houdon*. Mais tel n'a pas été son but. Il a voulu presque uniquement être utile. Sous ce rapport, la Commission n'hésite pas à dire qu'il a complétement réussi.

» Les Commissaires ont examiné avec le plus grand soin l'*écorché* de M. Lami et n'ont que des éloges à donner à l'exactitude avec laquelle a été rendue l'anatomie superficielle du corps humain. Ils signalent en particulier le soin avec lequel ont été étudiées et fouillées les articulations du genou avec l'ensemble de tendons de ligament et d'aponévroses qui entrent dans sa composition; les pieds qui laissent d'ordinaire tant à désirer; enfin la face qui, il faut bien le dire, ne pouvait que perdre à être fidèlement reproduite. En outre, tous ces muscles agissent ou se reposent d'une manière marquée, mais sans exagération. On voit que le sculpteur s'est préoccupé de la physiologie autant que de l'anatomie des organes du mouvement.

» M. Lami fait graver en ce moment un album qui comprendra sa statue vue de face, par derrière et de profil, plus des détails et surtout les extrémités, reproduits sur une plus grande échelle. Les précautions prises pour ce nouveau travail sont aussi minutieuses dans leur genre que celles dont nous avons parlé plus haut. En le menant à bien, M. Lami rendra évidemment un service de plus aux beaux-arts, qu'il s'est proposé de servir.

» En résumé, la Commission mixte nommée par l'Académie des Sciences et par l'Académie des Beaux-Arts est d'avis que l'*écorché* de M. Lami est

supérieur à tous les autres par son exactitude anatomique et physiologique; que par suite il sera d'une utilité incontestable pour l'étude de la sculpture et du dessin. En conséquence, elle a l'honneur de proposer à l'unanimité à l'Académie d'accorder à ce travail des éloges et son approbation, et d'encourager M. Lami à publier l'album qui doit en être le complément. »

« **M. J. Cloquet**, tout en approuvant ce que M. le rapporteur a dit sur la supériorité de l'écorché de M. Lami sur ceux de Bouchardon et d'Houdon, regrette qu'il n'ait pas fait mention de l'écorché de M. le Dr Auzou, modèle de grandeur naturelle et qui est déposé au Musée de la Faculté de Médecine. Il regrette, en effet, que celui de M. Lami ne présente pas les principales veines superficielles qui rampent en dehors des muscles, font saillie sous la peau et n'appartiennent pas moins à l'anatomie pittoresque que les saillies musculaires, dans l'homme représenté soit par la peinture, soit par la sculpture. Il cite à l'appui de son opinion les belles statues que nous a léguées l'ancienne Grèce, et les chefs-d'œuvre des écoles italienne et espagnole, sur lesquels les artistes ont fait ressortir les saillies des veines au moins autant que celles des muscles : l'art n'est plus de l'art quand il est incomplet, inexact ou qu'il fait mentir la vérité, c'est-à-dire la nature. »

« **M. de Quatrefages**, rapporteur, fait observer que M. le Dr Auzou s'est proposé un but complétement différent de celui qu'ont cherché à atteindre M. Lami et ses prédécesseurs; qu'il n'y a aucune comparaison possible entre l'œuvre du médecin qui a voulu enseigner l'anatomie jusque dans ses moindres détails tant internes qu'externes, et l'artiste qui s'est proposé seulement d'asseoir l'étude des formes sur la connaissance exacte des couches sous-cutanées. Des troncs veineux appliqués sur les muscles d'un écorché auraient produit un effet plus que désagréable au point de vue artistique, n'auraient en réalité enseigné que fort peu de chose à des peintres et à des sculpteurs, et auraient même pu leur donner des idées fausses. Tous les anatomistes savent, en effet, que si les attaches et les rapports des muscles sont invariables, il n'en est pas de même à beaucoup près de la distribution des veines superficielles. On ne trouverait certainement pas deux individus entièrement semblables sous ce rapport. Dès lors comment présenter aux élèves un modèle dont ils ne rencontreront peut-être jamais la réalisation dans la nature? »

M. Serres ajoute les remarques suivantes :

« L'observation que vient de présenter notre honorable collègue, M. Cloquet, ne concerne pas l'exécution de l'écorché de M. Lami, sur lequel nous

venons d'entendre un Rapport si favorable de M. de Quatrefages. Elle est relative à la composition même de cette œuvre d'art, destinée aux jeunes artistes qui se vouent à l'étude de la peinture et de la sculpture, et auxquels la connaissance de l'anatomie des surfaces de l'homme est indispensable.

» Sous ce rapport, elle mérite d'arrêter un instant l'attention de l'Académie; car il serait à craindre que, d'après cette observation de l'anatomiste distingué auquel nous devons la belle anatomie iconographique de l'homme, on ne fût tenté de refaire sur cette donnée l'œuvre de M. Lami.

» Notre collègue, en effet, s'associe aux éloges que vient de faire la Commission de l'œuvre de M. Lami, mais il pense qu'elle serait plus utile aux personnes auxquelles elle s'adresse, si, au système musculaire l'auteur avait joint l'ensemble des veines sous-cutanées qui rampent sur la surface des muscles superficiels du corps. En cela, je crois, comme je viens de le dire, que notre collègue s'abuse et qu'il oublie peut-être que les connaissances anatomiques nécessaires aux artistes sont tout à fait différentes de celles dont nous avons un besoin indispensable en médecine et en chirurgie.

» Pour les artistes, ainsi que l'a si bien dit M. le rapporteur, la connaissance de la forme du corps de l'homme domine toutes les autres, et cette connaissance est déterminée par celle du système musculaire superficiel, que les insertions sur le système osseux commandent. Dans l'étude de la forme, tout doit être sacrifié à ces insertions qui sont les points fixes et invariables des muscles, tandis que la partie charnue en est la partie variable ou mobile, selon les mouvements et les attitudes.

» Or, d'une part, ces insertions musculaires seraient en partie masquées par les veines sous-cutanées, si on les superposait aux muscles, et, d'autre part, le nombre et la variabilité de ces veines deviendraient un obstacle difficile à surmonter dans l'exécution.

» Cette observation est applicable aux veines du col et de la face, et, en particulier, aux branches collatérales de la jugulaire externe, aux variations de la veine jugulaire antérieure, ainsi qu'aux branches d'origine de ces mêmes veines; elle l'est aussi aux veines superficielles du coude et à celles qui environnent l'articulation tibio-fémorale.

» A ces difficultés déjà assez grandes, s'en seraient jointes ici de nouvelles pour M. Lami; car, ainsi que l'a fait remarquer M. le rapporteur, M. Lami a donné à son écorché une pose physiologique d'après laquelle un grand nombre de muscles sont en action, tandis que les autres sont au repos. Or on sait que, dans la contraction des muscles, les veines profondes se dégorgent dans les veines superficielles, de sorte que, dans l'attitude de

l'écorché, une partie des veines superficielles eût été injectée, tandis que l'autre serait restée vide : plénitude et viduité qui eût entraîné un désaccord dans la symétrie des surfaces du corps, si on eût voulu, comme on se le proposait, rester fidèle à la nature.

» Enfin, les veines sous-cutanées étant superficielles, elles peuvent être facilement étudiées sur un modèle vivant, et, dès lors, il n'y a nulle nécessité de les plaquer sur un écorché, quelle que soit d'ailleurs l'attitude qu'on lui donne.

» Au reste, ainsi que l'a dit M. le rapporteur, ce modèle d'anatomie a été exécuté dans mon laboratoire au Jardin des Plantes, dans lequel on prépare, pour la Galerie d'Anatomie comparée, la myologie des grands animaux, préparations que nous faisons modeler en plâtre, et dans lesquelles nous nous gardons bien d'injecter le système veineux, afin de conserver dans toute leur vérité l'insertion, la direction et les rapports des trois couches du système musculaire.

» D'après ces considérations, je m'associe pleinement aux éloges donnés par la Commission au beau travail de M. Lami. »

« **M. Rayer** pense qu'il n'est point à regretter que M. Lami se soit abstenu de représenter sur son *écorché* les veines superficielles. C'est sur l'homme vivant que les artistes doivent étudier la distribution et les apparences de ces vaisseaux, leur volume, leur degré de saillie suivant la quantité de sang qu'ils contiennent, l'état de maigreur ou le bon état des parties environnantes, l'énergie des contractions musculaires, etc. C'est en étudiant ainsi l'*extérieur* de l'homme que des sculpteurs et des peintres célèbres ont pu indiquer, avec exactitude, ces détails anatomiques dans plusieurs de leurs chefs-d'œuvre. »

« **M. J. Cloquet** ne peut admettre l'opinion exprimée par ses honorables collègues, MM. Serres et Rayer, et persiste dans l'opinion qu'il a émise, que l'écorché de M. Auzou est plus complet que tous ceux qu'on a offerts à l'étude des artistes, et que, par conséquent, ils doivent le consulter, non-seulement pour les muscles, mais aussi pour toutes les parties qui font saillie sous la peau et qui rentrent dans l'anatomie pittoresque. Qui peut le plus, dit-il, peut toujours le moins. »

A la suite de ces observations, les conclusions de ce Rapport sont mises aux voix et adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Naissance de l'amidon granuleux; par* M. A. TRÉCUL. (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Brongniart, Boussingault, Payen, Decaisne, Montagne.)

« Dans une des séances précédentes, j'ai dit que les cellules, à leur début, sont remplies de protoplasma granuleux ou homogène qui, ne pouvant les suivre dans leur extension, se répartit en une couche d'épaisseur variable au pourtour interne de la cellule, enveloppant le nucléus quand il existe déjà. Ce protoplasma s'étend quelquefois en filaments qui de la surface du nucléus vont dans toutes les directions s'unir avec la couche périphérique. C'est le protoplasma ainsi distribué qui donne le plus souvent naissance à l'amidon. Celui-ci, en effet, apparaît, 1° soit dans ce protoplasma, 2° soit à la surface du nucléus, 3° soit à l'intérieur de ce nucléus.

» Le premier cas est le plus fréquent, et il présente des modifications dont voici les principales. Dans certaines plantes, la couche protoplasmique est assez épaisse; elle éprouve une sorte de végétation qui l'accroît encore, et par laquelle elle est transformée presque entièrement, sinon tout à fait, en granules plus ou moins ténus qui bleuissent bientôt par l'iode (albumen des *Mirabilis Jalapa, Melica altissima,* etc.). Lorsque cette couche est moins développée, elle produit des granules qui se dispersent de bonne heure dans la cavité utriculaire, où ils continuent leur accroissement (albumen du *Scirpus sylvestris,* rhizome du *Bletia Galeottiana*, pommes de terre naissantes, etc.). Dans d'autres plantes chez lesquelles la couche protoplasmique est quelquefois si mince, qu'elle semble réduite à l'utricule dite primordiale, sa végétation est plus marquée encore. Cette couche s'épaissit sur des points plus ou moins étendus et donne naissance à des éminences d'une teinte légèrement fauve, jaune ou verte. Une des formes les plus remarquables est celle que l'on observe dans l'albumen des Chénopodées, des Amarantacées, des Caryophyllées, des Portulacées, etc. Il naît au pourtour de la cavité utriculaire des petites masses d'une substance molle qui couvrent en totalité ou en partie la surface interne de la cellule. Si la végétation est très-active, les éminences qu'elles forment sont plus volumineuses, ou bien, sur de grands espaces il n'y a qu'une couche épaisse de cette matière. Celle-ci, quelle que soit l'étendue de ces productions, est d'abord incolore et homo-

gène. Bientôt elle prend une teinte un peu fauve et devient assez fréquemment granuleuse dès cette époque. Si les éminences auxquelles elle donne lieu sont peu considérables, elles prennent la forme globuleuse en s'accroissant et se détachent de la paroi cellulaire (*Phytolacca esculenta*, *Silene fimbriata*, *Rivina lævis*, *Blitum capitatum*, *Beta vulgaris*, etc.). Quand cette sécrétion occupe une grande surface sans interruption, la couche qu'elle constitue se divise en un nombre variable de parties qui deviennent autant de globules libres dans l'utricule (*Amarantus sylvestris*, *græcisans*, *Obione sibirica*, *Portulaca oleracea*, etc.). D'autres fois les couches sécrétées étant moins étendues se détachent tout d'une pièce et forment alors des petites masses ovoïdes, fusiformes ou parfois même à peu près cylindriques, qui se répandent aussi dans la cellule (*Lychnis dioica*, *sylvestris*, *noctiflora*, etc., *Portulaca oleracea*, etc.). Au moment où tous ces corps globuleux, ovoïdes, fusiformes ou cylindracés, d'abord seulement muqueux, deviennent libres, on reconnaît qu'ils sont composés d'un grand nombre de granules infiniment petits; et, bien que l'on ne remarque pas de membrane enveloppante, ces granules restent ordinairement unis et se développent ainsi de manière à constituer des grains composés ou agrégés, souvent volumineux. A la maturité du fruit ces grains composés sont fréquemment mêlés à des granules isolés qui proviennent de la désagrégation de quelques-uns des précédents, ou qui, dans beaucoup de cas, chez les Graminées par exemple, sont nés immédiatement de la couche protoplasmique. Dans quelques plantes de cette famille, comme le *Festuca unioloïdes*, etc., j'ai vu la naissance de tels grains agrégés dans une épaisse couche protoplasmique, qui produisait en même temps des granules simples en grande quantité. Le nombre des Graminées présentant cette sorte de grains agrégés est très-considérable; mais dans cette famille tous les grains qui ont cet aspect n'ont pas la même origine; dans les *Avena*, les *Arrhenatherum*, etc., leur composition résulte évidemment de la division de grains primitivement simples, qui se partagent à la manière des cellules.

» Dans l'embryon des *Phaseolus vulgaris*, *Vicia pisiformis*, dans le péricarpe du *Cytisus Laburnum*, etc., des grains simples commencent aussi dans la couche protoplasmique, par de petites éminences en forme de grain d'orge, mais colorées en vert, qui se détachent de la paroi et continuent de se développer au milieu du liquide cellulaire. Ces grains verts très-jeunes sont entourés d'une membrane vésiculaire qui n'est pas colorée par l'iode, tandis que son contenu prend une belle couleur bleue. Ce phénomène se

dessine surtout très-nettement dans le *Phaseolus vulgaris* et le *Vicia pisiformis*. Dans le *Lathyrus ensifolius*, j'ai remarqué que certaines vésicules étaient pleines de matière amylacée, tandis que d'autres ne renfermaient qu'un ou deux granules n'occupant qu'une très-petite partie de la capacité de cette vésicule. Ce fait paraît prouver que cette vésicule est de nature chlorophyllienne. (Je n'ai pas besoin d'ajouter que dans beaucoup de grains de chlorophylle nés de la même manière il se développe aussi un ou plusieurs grains d'amidon). Le même phénomène à peu près m'a été offert par de jeunes rhizomes de *Typha*, et par des fruits du *Cucurbita Pepo*, var. *coloquinella*. Dans ces fruits, au moment de l'apparition de l'amidon, je n'ai trouvé au-dessous de la partie jaune que des vésicules renfermant quelques fines granulations amylacées, tandis qu'au-dessous de la partie verte les vésicules étaient tellement remplies de substance amylacée, qu'on ne distinguait plus la membrane.

» Tout en donnant naissance à des grains d'amidon à la périphérie de la cellule, le protoplasma s'étend quelquefois dans le liquide cellulaire, où il semble se délayer. C'est alors que des globules d'amidon naissent libres dans la cavité de l'utricule.

» Dans l'albumen de l'*Emex spinosus* chez les cellules duquel le protoplasma rayonne du nucléus sous la forme de filaments qui se terminent à la couche périphérique, de nombreux globules amylacés naissent dans ces filaments aussi bien que dans le protoplasma qui couvre le nucléus. Chez d'autres plantes l'amidon naît principalement ou exclusivement autour du nucléus, et celui-ci paraît concourir à sa nutrition (grains composés de l'albumen du *Tradescantia subaspera*, etc., *Arum italicum*, *vulgare*, de la tige du *Vanilla planifolia*; l'évolution des grains simples du *Zea Maïs*, des tubercules de l'*Orchis latifolia*, etc., de l'enveloppe interne de la semence du *Ricinus communis*, etc , commence ordinairement autour du nucléus.) Chez quelques-unes des plantes de cette catégorie le développement se montre d'abord dans la petite quantité de protoplasma qui entoure le nucléus (*Arum*, *Orchis*, etc.); chez les autres il paraît dû seulement à des excrétions du nucléus. Voici ce qui se passe dans la tige du *Vanilla planifolia* (1). Quand

(1) MM. C. Müller et Quekett pensent, le premier, que l'amidon, le second que l'amidon et la chlorophylle naissent toujours du nucléus; M. A. Gris a la même opinion pour la chlorophylle. Le *Vanilla planifolia* est cité par M. Gris pour le développement de cette dernière.

le nucléus commence à devenir vésiculeux, on remarque à l'entour un grand nombre de granulations qui semblent en émaner. On est convaincu qu'elles en sortent, en examinant des nucléus plus âgés; car la surface interne de leur membrane est revêtue de petits hémisphères, qui, chez d'autres nucléus, sont remplacés par des sphérules. Un examen attentif fait découvrir que ces sphérules font saillie à l'intérieur et à l'extérieur de la vésicule nucléaire. Comme elles sont transparentes, on s'aperçoit qu'elles sont traversées par la membrane de cette vésicule, en sorte qu'elles ressemblent à des gouttelettes qui passent à travers cette pellicule. Un peu plus tard il y a des espaces libres sur la membrane, et au dehors, auprès de ces espaces, sont des gouttelettes ou globules qui les ont abandonnés, et qui se disperseront bientôt dans la cavité cellulaire. Enfin, sur des nucléus un peu plus âgés, on observe des globules qui se colorent en vert dans les cellules voisines de la périphérie de la tige, et qui restent incolores dans les utricules plus rapprochées du centre. Ces grains d'abord simples deviennent composés; c'est alors seulement qu'ils s'éloignent du nucléus. Les grains verts et les blancs donnent la réaction de l'amidon sous l'influence de l'iode.

» Plusieurs autres plantes m'ont présenté des faits analogues. Le *Viscum album* entre autres mérite d'être signalé. Dans les cellules de ses jeunes rameaux le nucléus est entouré de corpuscules de consistance molle, dont la forme est globuleuse, allongée ou même parfois bifurquée. Ceux qui sont encore appliqués à la surface du nucléus semblent bien en émaner; ils sont en outre intéressants par leur végétation propre, indiquée par la division de ceux qui sont allongés. De semblables corpuscules naissent du protoplasma périphérique. Les uns et les autres sont incolores ou jaune pâle et *ne bleuissent pas par l'iode* quand ils sont trop jeunes; mais un peu plus tard ils prennent une teinte violacée, puis bleue, sous l'action de ce réactif. J'ai observé une telle substance semi-liquide qui m'a offert les mêmes réactions, dans l'embryon du *Lathyrus latifolius*, etc.

» Tous ces faits tendent à prouver que les grains d'amidon sont toujours liquides dans le principe ou tout au moins de consistance molle.

» L'amidon amorphe qui paraît en dissolution dans les cellules épidermiques des *Ornithogalum*, etc., me semble être une production de consistance mucilagineuse analogue aux précédentes, laquelle production conserverait cette consistance au lieu de devenir granuleuse. Dans la racine d'Aristoloche que j'ai citée dans la séance du 2 novembre, la couche d'amidon mucilagineux se transforme en grains assez volumineux de la manière suivante.

Cette couche s'épaissit çà et là; il en résulte des éminences qui en grandissant prennent peu à peu la forme d'hémisphères unis par la base; puis ces hémisphères s'isolant les uns des autres deviennent des sphères ou grains amylacés, en sorte qu'après leur séparation il n'y a plus trace, dans les cellules, de la couche amylacée mucilagineuse primitive.

» Je terminerai cette communication par quelques mots concernant les nucléus remplis d'amidon. Les plus beaux exemples m'ont été donnés par ceux du péricarpe du *Tradescantia subaspera*, et par ceux de l'albumen de l'*Emex spinosus*. Dans le péricarpe du *Tradescantia*, les nucléus étaient pleins d'une matière granuleuse qui le plus souvent jaunissait par l'iode; mais chez quelques-uns les granules devenaient d'un bleu intense après l'addition du réactif. Dans l'albumen de l'*Emex*, la coloration bleue se propageait de la circonférence du nucléus au centre, de sorte que les granules de la périphérie bleuissaient déjà dans certains nucléus, lorsque ceux du milieu jaunissaient encore. »

ASTRONOMIE. — *Relation des travaux exécutés par la Commission astronomique chargée par le Gouvernement brésilien d'observer dans la ville de Paranagua l'éclipse totale du soleil qui a eu lieu le 7 septembre* 1858.

(Commissaires, MM. Faye, Delaunay.)

M. E. Liais, en adressant à *M. le Secrétaire perpétuel* cette relation l'accompagne de la Lettre suivante :

« Connaissant l'intérêt que vous portez aux questions concernant la constitution physique du soleil et de la lune, je m'empresse de vous donner des nouvelles de l'éclipse totale de soleil de Paranagua, du 7 septembre dernier.

» Chargé par M. le Ministre de l'Instruction publique d'une mission scientifique au Brésil, je suis arrivé à Rio de Janeiro au moment même où le Gouvernement de cet empire, dans lequel les sciences jouissent de la protection la plus large et la plus éclairée, s'apprêtait à envoyer une expédition scientifique pour observer à Paranagua l'éclipse totale de soleil du 7 septembre. La Commission, formée de savants distingués, a été nommée le 6 août, et le Gouvernement de S. M. l'empereur du Brésil m'a fait l'insigne honneur de m'adjoindre à elle. Cette Commission astronomique était composée de LL. Exc. MM. les conseillers impériaux, C.-B. d'Oliveira, sénateur, ancien ministre de la marine, et A. M. de Mello, colonel du génie, directeur de l'observatoire de Rio de Janeiro, ancien ministre de la guerre,

et de moi. Plusieurs des adjudants de l'observatoire astronomique de Rio de Janeiro, établissement naissant qui, sous l'habile direction de M. de Mello, s'est déjà muni d'instruments précieux, faisaient également partie de la Commission. C'étaient MM. les capitaines F.-D. Nunes, B. da Silva Barauna, R.-E.-G. Galvao, et M. le lieutenant J.-F. Coelho.

» Deux navires de guerre, la corvette à vapeur de 220 chevaux *Pedro II*, et la canonnière à vapeur *Tyeté*, furent mis entièrement à la disposition de la Commission pour toute la durée de l'expédition. De nombreux instruments appartenant à l'observatoire de Rio furent embarqués, et l'arsenal de guerre fournit à la Commission, avec la plus grande libéralité, tout le matériel nécessaire pour l'établissement des stations, dans le cas où aucune habitation ne se serait trouvée près des localités choisies. J'avais moi-même apporté de Paris une lunette photographique, une collection de polariscopes et de photomètres, et divers autres instruments.

» L'expédition partit de Rio de Janeiro le 18 août et arriva le 20 dans la baie de Paranagua. Immédiatement après l'arrivée, la Commission s'occupa de chercher une station placée sur la ligne centrale calculée avec les Tables de Hansen, et l'observatoire fut établi près de la plage par 25° 30′ 33″,2 de latitude sud et 50° 47′ 23″ de longitude ouest de Paris. MM. les officiers des deux navires de guerre prirent d'eux-mêmes part aux travaux de la Commission, qui se trouva ainsi augmentée des adjudants suivants : 1° à bord du *Pedro II*, MM. T.-R. de Brito, capitaine de corvette, commandant, C.-A.-N. d'Azambuja, commandant en second, les deuxièmes lieutenants F.-J. da Silva Araujo et G.-C. Martins, et les officiers d'administration, F. de Senna Pereira et F.-D. da Mota França; 2° à bord du *Tyeté*, MM. C.-P. de Vasconcello, commandant, et A. Neto de Mendouça, commandant en second.

» Le 27 août, on s'occupa de l'établissement, en outre de l'observatoire central, de deux stations situées l'une vers la limite nord, l'autre vers la limite sud de la bande de l'éclipse totale. Le but de ces stations était de connaître les phénomènes qui pourraient se passer tout près des bords du soleil placés sur un diamètre perpendiculaire à la marche apparente de la lune. La première station fut fixée à l'île dos Pinheiros, distante d'environ huit lieues de l'observatoire central et située par la latitude de 25° 23′ 24″ sud et la longitude de 50° 36′ 16″. Elle était confiée à MM. de Brito et Araujo. La seconde station était située à Campinas, au delà des montagnes, par 25° 30′ 11″ de latitude sud et la longitude de 51° 11′ 1″. Elle était confiée

à MM. Galvao et Barauna. Les autres membres de la Commission restèrent à la station centrale.

» Je résume le plus succinctement qu'il m'est possible les résultats des observations faites dans ces trois stations, résultats qui sont contenus dans le Rapport détaillé que la Commission envoie à l'Académie.

» 1°. *Observation des contacts.* — Des nuages ont empêché l'observation du premier contact à la station centrale et à Campinas. A Pinheiros, il a eu lieu à $9^h 36^m 13^s$. A l'observatoire de Rio de Janeiro (1), où l'éclipse n'était que partielle, le premier contact a eu lieu à $10^h 1^m 22^s,5$. A l'observatoire de marine de Pernambuco (2), il a été noté à $10^h 27^m 47^s$. Le premier contact intérieur a eu lieu à la station centrale à $11^h 0^m 24^s,8$, et la durée de l'obscurité a été de $1^m 12^s$. A Pinheiros, le premier contact intérieur a eu lieu à $11^h 1^m 16^s,2$, et la durée de l'observation a été de 30 secondes. A Campinas, le premier contact intérieur s'est produit à $10^h 59^m 5^s$, et l'obscurité a duré moins d'une seconde. Le dernier contact a été observé à la station centrale à $0^h 28^m 36^s$ (moyenne des estimations), à Campinas à $0^h 25^m 5^s$, à Rio de Janeiro à $0^h 54^m 18^s,5$, à Pernambuco à $0^h 51^m 11^s$. A Pinheiros, des nuages ont empêché l'observation.

» *Passage de la lune sur les taches et les facules.* — A son retour à Rio de Janeiro, la Commission a reçu communication de dessins des taches solaires faits avec soin avant le phénomène au palais impérial de Saint-Christophe. Les heures des passages sur plusieurs taches ont été notées à Paranagua et à Rio de Janeiro. Lorsque la lune s'est approchée des taches, plusieurs apparences peu prononcées et explicables partiellement par irradiation, contraste, réfraction anormale ou diffraction, ont été notées, savoir : 1° à Paranagua, et avec fort grossissement, une légère déformation; 2° à l'observatoire de Rio de Janeiro, une variation d'intensité; 3° au palais impérial de Saint-Christophe, une variation de teinte. Le jour et le lendemain de l'éclipse, les taches ont été dessinées à Paranagua.

» *Visibilité de la lune hors du contour solaire.* — A la station centrale, dans plusieurs des lunettes, mais non dans toutes, on a aperçu, dans le commencement de l'éclipse, une portion du contour de la lune hors du soleil.

---

(1) Les observateurs étaient MM. le Dr J.-F. de Castro-Leal, adjudant, et J.-B. da Silvo, et G.-E. de Almeida Bomfim, praticants.

(2) Les observateurs étaient MM. E.-A. Dos Santos, M. A. Bital de Oliveira, et M. A. Viegas junior.

Plus tard, on n'en a pas pu voir de traces. Par projection directement au foyer d'un objectif de $2^m,184$ de distance focale, la lune a été vue en totalité sur la glace dépolie dans le commencement de l'éclipse et pas à la fin. Ce qu'il y a de plus curieux, c'est que son image s'est imprimée sur les photographies du soleil partiellement éclipsé, au commencement du phénomène seulement. A Pinheiros, la lune a été vue hors du contour solaire et a paru successivement plus claire et plus obscure que la région voisine du ciel; à Pernambuco, le contour de la lune a été vu hors du soleil.

» *Coloration du ciel, de la mer et des objets terrestres pendant l'éclipse.* — Dans toutes les stations de l'éclipse centrale et à Rio de Janeiro, la couleur jaunâtre a prédominé pendant l'éclipse sur les objets terrestres. La mer, à Paranagua, était jaune, et son écume avait pris la couleur du soufre. Le ciel, un peu avant l'éclipse totale, avait pris cette couleur bleu d'azur foncé qui, dans les régions intertropicales, se fait remarquer entre le premier et le deuxième arcs crépusculaires. Au moment de l'obscurité, il était gris bleu plombé. Les raies du spectre fourni par la lumière du jour quelques minutes avant l'obscurité n'ont pas sensiblement varié, mais la couleur jaune avait pris plus de vivacité.

» *État du contour de la lune, grains de chapelet.* — Le contour de la lune s'est montré à Paranagua, comme à Rio de Janeiro, d'une régularité surprenante. Il a fallu le grossissement de trois cents fois pour reconnaître trois petites inégalités. Cependant, à la disparition et à la réapparition du soleil, on a vu la lune se denteler en scie et le croissant solaire se résoudre en perles. Les lunettes étaient d'ailleurs mises au point sur le bord du soleil et non sur les taches du centre.

» *Intensité de la lumière solaire sur les bords.* — A l'œil nu, la disparition et la réapparition du point solaire ont produit l'effet d'un éclairage par la lumière électrique. L'œil a pu le fixer pendant deux ou trois secondes, ainsi que dans les lunettes. Aucune trace des ombres mobiles et colorées vues en 1842 n'a été observée.

» *Intensité de la lumière atmosphérique pendant l'obscurité totale.* — Les planètes Vénus, Mercure et Saturne, et les étoiles Sirius, Canopus et trois autres au sud qui paraissent être α et β du Centaure, et α de la Croix du sud, ont seules été vues. Régulus, quoique au méridien, n'a pas été aperçu. L'obscurité a été très-faible. Vénus a été aperçue longtemps avant et après l'obscurité totale. Elle a même été vue à Rio de Janeiro, ainsi que Mercure et Saturne. Les feuilles des Mimeuses ont été peu influencées par l'obscurité.

» *Couronne.* — La couronne s'est montrée dans toute sa splendeur. Elle ne formait pas d'anneau défini nettement, elle était jaunâtre près de la lune et blanc argenté plus loin. Elle se composait d'un fond dont la teinte allait en diminuant d'abord rapidement à partir du bord de l'astre, ou mieux à partir d'une certaine distance du bord de l'astre et plus lentement ensuite. Ses limites étaient assez mal définies, toutefois sa largeur depuis le bord de l'astre a été mesurée dans son ensemble et trouvée de 34 minutes. A l'est, elle s'étendait même 4 à 5 minutes plus loin dans la direction d'un grand faisceau parabolique de rayons. Sur le fond apparaissaient les groupes de rayons qui s'éteignaient longtemps avant d'avoir atteint le bord du fond. Ce fond d'ailleurs n'était pas uniforme; il semblait formé d'un entremêlement de rayons de toute nature, et présentait un pointillé variable et scintillant comme celui de la surface du soleil, sans que toutefois on aperçût sur ce fond aucune raie aussi sombre que le paraissait la surface de la lune. En outre, le fond était plus lumineux par places; on y distinguait des espèces de nuages blancs.

» Sur le contour de la lune, on remarquait cinq grands groupes de rayons coniques à bords convexes dont la base reposait sur la lune. De ces cinq groupes, deux partaient dans la partie supérieure de l'astre, l'un à droite, l'autre à gauche de la verticale, deux autres dans la partie inférieure également à droite et à gauche de la verticale. Le point de ces cônes était à 13 minutes du bord de la lune. Le cinquième groupe ne formait pas comme les quatre autres un cône normal à la lune, mais il était incliné et recourbé, sa pointe étant dirigée en haut. A sa base, il croisait le groupe inférieur de l'est, et il était traversé lui-même par un autre groupe de rayons parallèles. Il se projetait ainsi que ce dernier sur un large faisceau parabolique de rayons faibles, partant vers l'est du diamètre horizontal de la lune. Enfin à l'ouest, dans la partie inférieure de la lune, au-dessus du rayon conique placé de ce côté, partait un faisceau de rayons parallèles normal au limbe de l'astre. C'était le plus brillant de tous. En outre de ces grands groupes de rayons, on remarquait beaucoup d'autres rayons plus courts normaux au limbe de la lune et prenant naissance à 1 ou 2 minutes de son bord, tandis que les grands rayons partaient du limbe même de l'astre. Cette circonstance a permis de remarquer nettement dans le groupe de rayons inclinés de l'est, le mouvement de la lune devant ces rayons, ce qui prouve que la couronne appartient réellement au soleil. Au commencement de l'éclipse, la couronne était aussi beaucoup plus intense à l'est qu'à l'ouest.

L'inverse avait lieu à la fin. La disposition générale des rayons n'a pas varié au reste pendant la durée du phénomène, et son aspect, à Pinheiros et à la station centrale, paraît avoir été identique. A Campinas, on n'a pu décrire la couronne, vu l'instantanéité de l'obscurité totale.

» La couronne a pu être vue encore 18 à 20 secondes après la réapparition du soleil, mais il fallait pour cela faire sortir le croissant solaire hors du champ. Son intensité lumineuse comparée à l'aide d'un photomètre avec la région de la lune, était près des limbes nord et sud environ vingt-cinq fois plus brillante que cette région. La couronne ne donnait pas d'ombres aux objets. Une polarisation sensible, mais faible, a été remarquée dans un plan normal au limbe de l'astre. La couronne a été vue par projection sur la glace dépolie.

» A Pinheiros M. de Brito, à la station centrale M. d'Azambuja, ont remarqué autour de la couronne et à une petite distance un cercle présentant les couleurs un peu pâles de l'arc-en-ciel avec le rouge en dehors. Ce phénomène était plus visible à l'œil nu que dans la lunette, et le ciel était clair dans la région de l'astre. Serait-ce la couronne météorologique qui entoure le soleil et la lune, quand de légères vapeurs vésiculaires les recouvrent, couronne qui eût été alors formée par la couronne solaire? ou bien, ce cercle est-il dû à un phénomène de diffraction?

» *Protubérances.* — Six protubérances en tout ont été vues, trois sur le limbe est, parfaitement blanches, sans aucune trace de couleur rouge, la première à 45 degrés environ, la deuxième à 105 degrés et la troisième à 135 degrés du point inférieur du soleil. Elles étaient très-basses et plus larges que hautes. La première et la deuxième avaient une petite bordure noire. Ces trois protubérances ont disparu derrière la lune vers le milieu du phénomène. Au moment de disparaître, les bordures noires des premières ressemblaient à la projection de montagnes lunaires. Sur le limbe ouest, deux protubérances seulement se sont fait remarquer au commencement du phénomène, la première et la plus grande mesurant alors 58 secondes de hauteur à 110 degrés, et la deuxième à 170 degrés du point inférieur du soleil. Vers le milieu de la totalité a paru une troisième protubérance à 60 degrés du même point. Les trois protubérances de l'ouest avaient une couleur blanche légèrement rosée.

» La proéminence mesurée au commencement a été de nouveau mesurée à la fin de l'obscurité totale, on lui a trouvé $1'12''$ à $1'18''$ de hauteur. Elle offrait alors plusieurs sommets au lieu de deux comme au commencement,

et le deuxième sommet, qui ne faisait que poindre d'abord, avait maintenant 14 à 15 secondes. A la station de Pinheiros, aucune protubérance n'a été remarquée, mais à Campinas on a vu à l'ouest et dans la partie supérieure de la lune une chaîne de protubérances occupant toute la région située entre les deux premières vues de ce côté à la station centrale. Le dessin des observateurs offre une ligne dentelée avec des sommets plus élevés dans la direction de la grande protubérance de la station centrale.

» A la station centrale, on a aperçu pendant deux ou trois secondes, sur le bord de la lune, une ligne ou arc blanc très-vif du côté où le soleil venait de disparaître au commencement de l'obscurité totale, et à la fin du côté où il allait réapparaître. Cette ligne était ondulée sur les bords. Au commencement du phénomène, le bord de cet arc a paru rouge à un des observateurs.

» En doublant les protubérances avec un prisme biréfringent, les deux images semblaient de même intensité. Les protubérances ont été vues projetées sur la glace dépolie. Le lendemain de l'éclipse, sur le bord est du soleil, il n'a pas été vu trois taches ou trois facules correspondant aux positions occupées la veille par les protubérances.

» *Observations photographiques.* — Douze épreuves du soleil partiellement éclipsé ont été obtenues. Elles font voir que l'angle de position de la ligne des cornes n'a pas sensiblement varié près de la totalité, ce qui prouve que la station était bien sur la ligne centrale. Les erreurs possibles sur ces mesures ne permettent pas d'admettre que la plus courte distance des centres ait été de la station centrale supérieure à 1",5. La grande différence entre la durée de l'éclipse totale d'après l'éphéméride et les observations doit donc être attribuée à une erreur sur les diamètres des astres, conclusion qu'indiquent aussi les diamètres mesurés sur les photographies.

» Enfin il a été fait une série d'observations météorologiques, comprenant les observations du baromètre, du thermomètre fronde, du psychromètre fronde, du pyrrhéliomètre, de l'actinomètre, etc. Il a été aussi mesuré au sextant des distances de cornes. Le vent, qui soufflait de l'ouest avant l'obscurité totale, s'est calmé au milieu du phénomène et a soufflé de l'est ensuite. »

MÉDECINE. — *Statistique de la mortalité par le croup;* Note de **M. Bouchut** adressée à l'occasion d'une communication récente.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Andral, Rayer.)

« La statistique officielle que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie pour établir l'accroissement absolu et proportionnel de la mortalité du croup à Paris dans les trente-deux années qui viennent de finir a été de la part de MM. Roger et Sée l'objet d'une contestation mal fondée.

» En effet, de 1826 à 1840, la mortalité du croup est de 2884, tandis que de 1840 à 1856 elle a été de 5927. Augmentation absolue incontestable. Rapportée à la population, elle est de 1 décès sur 6480 habitants en 1838 et de 1 sur 6298,8 en 1830, tandis qu'en 1847 elle n'est pas moindre de 1 décès sur 1461 habitants, c'est-à-dire proportionnellement quatre fois plus forte. D'une autre part, ces médecins n'ont déclaré la mortalité stationnaire qu'en prenant les résultats erronés de M. Marc d'Espine, relatifs à treize années de décès, de 1839 à 1851, tandis que le résultat est tout autre et différent si l'on consulte les trente-deux années entières de ma statistique, c'est-à-dire de 1826 à 1858.

» Quant aux résultats de l'opération du croup, l'Académie pourra les juger en sachant qu'après enquête officieuse auprès de nos premiers chirurgiens, sur 388 trachéotomies faites exclusivement pour des cas de croup, il y a 346 décès et 42 guérisons, c'est-à-dire une mortalité de 90 pour 100. »

M. Jobard présente un morceau d'*anthracite* transformé (1) par la chaleur d'un haut fourneau, et l'accompagne de la Note suivante :

« J'ai l'honneur de déposer sur le bureau de l'Académie un morceau de charbon incombustible, devenu tel après avoir passé à travers la fournaise d'un haut fourneau du Creusot. Il m'a été remis par M. Mènne, chimiste de cet établissement. Ce charbon, maigre dans son origine, n'a rien perdu de sa forme naturelle, et semble n'avoir emprunté que du carbone à la houille grasse avec laquelle il était mélangé en tombant dans le gueulard, avec du coke ordinaire. Ce produit coupe le verre avec le petit cri particulier aux diamants de vitrier, ce qui prouve qu'il est aussi dur, et que,

(1) Ce morceau conserve sensiblement la forme, la couleur, l'éclat et la *faible densité de l'anthracite*. D'après M. Beudant, la pesanteur spécifique du diamant est de 3,52. E. D. B.

réduit en poudre, il pourrait tenir lieu de la poussière adamantaire dont se servent les lapidaires, et de poudre à polir ou à raiguiser. Peut-être qu'en continuant le premier traitement auquel il a été soumis, ce charbon deviendrait diamant sous une haute pression à haute température en se cristallisant après sa fusion, si elle était possible. Ce morceau d'ailleurs n'est pas isomorphe au diamant noir, il est plus léger et plus friable. »

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Fremy et Delafosse.

Une autre Note du même auteur : « Sur la cause physique des rhumatismes épidermiques », est renvoyée à l'examen de MM. Andral, Jobert (de Lamballe).

M. **Lamare-Picquot** adresse une suite à ses précédentes communications concernant l'organisation et les habitudes des Ophidiens.

Sa nouvelle Note a pour objet le *Coluber korros*, espèce désignée sous le nom de *Demnha* par les Hindous qui lui attribuent l'habitude de téter les vaches, habitude qu'ils ne supposent appartenir à aucune des autres espèces qui se trouvent dans leur pays. M. Lamare-Picquot présente des remarques destinées à prouver que l'assertion des indigènes n'est pas, comme le pensent en général les zoologistes, inadmissible en présence de ce qu'on sait sur l'organisation des Ophidiens. Il a examiné l'appareil pulmonaire de la demnha et l'a trouvé disposé de manière à pouvoir se dilater très-notablement; de plus la cavité dans laquelle le poumon est logé est très-susceptible de s'élargir par l'action musculaire et s'élargit en effet dans diverses circonstances, quand par exemple l'animal est excité et en colère. Doué d'un pouvoir d'aspiration bien marqué, il ne lui manque donc, pour exercer la succion, que de pouvoir embrasser le bout du mamelon assez étroitement pour ne pas laisser passage à l'air extérieur. Sans doute s'il devait engloutir dans sa bouche le trayon tout entier, ses dents pénétreraient dans le parenchyme de l'organe et ne pourraient peut-être plus s'en détacher; mais les mâchoires à leur partie antérieure sont très-faiblement armées de dents, comme l'auteur a eu depuis longtemps occasion de le remarquer, et rien, suivant lui, ne prouve qu'elles ne puissent saisir, sans le blesser, l'extrémité du mamelon et le serrer assez étroitement pour que le jeu des poumons fasse couler le lait dans l'intérieur de la bouche.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés :
MM. Duméril, Dumas, Milne Edwards, Valenciennes.)

M. **Pagliari**, inventeur d'un liquide hémostatique dont les effets ont été portés à la connaissance de l'Académie par une communication d'un de ses Correspondants, M. Sédillot (séance du 30 juin 1851), annonce qu'en poursuivant ses recherches sur les agents thérapeutiques qui augmentent ou diminuent la plasticité du sang, il a été conduit à la découverte d'un liquide qui jouit à un haut degré du pouvoir résolutif. Il indique sommairement la composition de ce liquide et en adresse plusieurs flacons.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Andral, Pelouze, Cl. Bernard.)

M. J. **Cloquet**, en présentant au nom de *M. Baud* un Mémoire intitulé : « Nouvelles études sur les corps gras phosphorés extraits de la moelle allongée des animaux herbivores », demande que ce travail, avec celui que l'auteur avait déjà présenté, soit admis à concourir pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Delfrayssé** envoie, à l'occasion d'une communication récente de *M. Bouchut*, une Note sur un cas d'asphyxie d'un nouveau-né, qu'il a combattue avec succès par le tubage laryngien.

(Commissaires, MM. Velpeau, J. Cloquet.)

M. Ch. **Neaubon** soumet au jugement de l'Académie un « Mémoire sur les équations caractéristiques des nombres premiers ».

(Commissaires, MM. Bertrand, Hermite.)

M. **Thomas** adresse de Rouen un « Mémoire sur l'aréométrie métrique ».

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

CORRESPONDANCE.

ACOUSTIQUE. — *De la loi fondamentale des verges vibrantes et des tuyaux à bouche* (1); *par* M. **Zantedeschi**.

« J'ai l'honneur de faire hommage à l'Académie de mon neuvième Mémoire

(1) *Canne a bocca.*

sur l'acoustique, intitulé : *De la loi fondamentale des verges vibrantes et des tuyaux à bouche*. Il est la conséquence de toutes mes précédentes études; l'espère que l'Académie voudra bien l'accueillir avec la bienveillance dont elle honore constamment mes travaux, et je me permets d'en extraire les trois conclusions suivantes :

Loi archétype des verges.

» En soumettant à l'expérience des verges d'acier parfaitement homogènes, ayant pour section un carré parfait, j'ai reconnu exactement la loi exposée dans mon cinquième Mémoire d'acoustique. La longueur de la verge était de $0^{m},88$ et le côté de la section carrée de $0^{m},011$. La verge était suspendue à un fil de soie fixé à un crochet de fil de laiton inséré à sa partie supérieure. Elle pouvait, par conséquent, vibrer librement dans toutes les directions sans rencontrer aucun obstacle.

» En frappant cette verge dans une direction perpendiculaire à son axe, j'ai reconnu l'existence des nœuds comme dans une corde convenablement tendue, savoir à $0^{m},704$; $0^{m},5867$; $0^{m},44$; $0^{m},2933$; $0^{m},176$.

» Dans les intervalles entre ces nombres, j'ai rencontré constamment le même son fondamental, savoir : le *fa* de huit pieds avec les harmoniques décrits dans le Mémoire; mais en frappant la verge aux sections représentées par les nombres ci-dessus indiqués, savoir : $0^{m},704$; $0^{m},5867$; $0^{m},44$; $0^{m},2933$; $0^{m},176$; j'ai obtenu un son voilé d'un quart environ moins élevé que dans les intervalles ou dans les ventres et en même temps moins agréable. Le son correspondant à $0^{m},44$ a été un peu moins voilé que les autres. Quelle que fût la face sur laquelle j'exerçais la percussion avec le marteau, dans une direction normale à l'axe de la verge, le résultat a toujours été le même. De là je conclus l'identité de la loi archétype des cordes et des verges vibrant librement dans l'une quelconque de leurs directions.

» En frappant la verge dans une direction longitudinale correspondant à son axe, je n'obtins qu'un son fondamental isolé de tout harmonique. Et de cette propriété je crois qu'on peut tirer une application utile pour un nouvel instrument musical à verges, de l'idée duquel je me réserve la propriété en face du public, pour pouvoir la développer dans la suite sans qu'elle me soit contestée par d'autres.

Loi archétype des tuyaux à bouche.

» Dans les tuyaux à bouche, à autres éléments constants, les tons d'une

échelle diatonique requièrent dans le corps du tuyau des longueurs et dans la bouche des largeurs (*) qui soient représentées par les nombres $1; \frac{8}{9}; \frac{4}{5}; \frac{3}{4}; \frac{2}{3}; \frac{3}{5}; \frac{8}{15}; \frac{1}{2}$; comme on l'a exprimé dans la loi des cordes.

Nature de l'organe vocal de l'homme.

» L'organe vocal de l'homme n'est qu'un instrument à vent, dans lequel se trouvent les moyens les plus parfaits, parce que la hauteur et la largeur de la bouche vocale ou larynx sont parfaitement appropriées, non-seulement à tous les tons musicaux, dans les limites de la voix humaine, mais encore aux demi-tons, aux quarts de tons, aux harmoniques et enfin aux dégradations du son. L'analyse la plus exacte de l'acoustique était ici nécessaire; la partie anatomique avait été fournie à la science de la manière la plus parfaite par MM. Longet et Müller.

» La patrie des Savart, des Cagniard de Latour, des Despretz et de tant d'autres savants éminents qui se sont aussi rendus célèbres dans l'acoustique, ne manquera pas, je l'espère, de féconder mes études par des applications utiles, des perfectionnements et des découvertes nouvelles. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur la théorie des équations; par* **M. E. Catalan.**

» Lemme I. *La moyenne arithmétique entre plusieurs quantités positives est plus grande que la moyenne géométrique entre ces mêmes quantités* (**).

» Lemme II. *Si l'on représente par* S_p *la somme des produits p à p de m quantités quelconques* $a, b, c, \ldots, k, l$, *par* $C_{m,p}$ *le nombre des combinaisons p à p de m lettres, et par* P *le produit des* $C_{m,p}$ *parties dont se compose* S_p, *on aura*

$$P = (S_m)^{C_{m-1,p-1}}.$$

» *Démonstration.* Il est d'abord évident que P a la forme

$$(abc, \ldots, kl)^{\mu} = (S_m)^{\mu}.$$

Or, parmi les produits dont la somme est S_p, le nombre de ceux qui renferment le facteur a est $C_{m-1,p-1}$. Donc $\mu = C_{m-1,p-1}$.

(*) ... Richiedono lunghezze nel corpo della canna e larghezze nella bocca....

(**) En s'appuyant sur cette propriété bien connue, M. Faa de Bruno a trouvé un *nouvel indice de l'existence des racines imaginaires*, compris parmi ceux qui résultent du théorème II (Journal de Liouville, tome XV).

» THÉORÈME I. *Si l'équation*

$$(1)\qquad x^m - A_1 x^{m-1} + A_2 x^{m-2} - \ldots + (-1)^p A_p x^{m-p} + \ldots + (-1)^m A_m = 0$$

a toutes ses racines positives, les quantités $A_1, A_2, \ldots, A_m$ *vérifient les inégalités*

$$(2)\qquad \begin{cases} A_1 > m\sqrt[m]{A_m}, & A_2 > \dfrac{m(m-1)}{1.2}\sqrt[m]{(A_m)^2}, \ldots, \\ A_p > C_{m,p}\sqrt[m]{(A_m)^p}, \ldots, & A_{m-1} > m\sqrt[m]{(A_m)^{m-1}}. \end{cases}$$

» *Démonstration.* La moyenne arithmétique entre les $C_{m,p}$ produits dont se compose A_p est $\frac{A_p}{C_{m,p}}$. La moyenne géométrique entre ces mêmes produits est, d'après le lemme II, égale à $\sqrt[C_{m,p}]{(A_m)^{C_{m-1,p-1}}}$. D'ailleurs $C_{m,p} = \frac{m}{p} C_{m-1,p-1}$. Donc, d'après le lemme I,

$$\frac{A_p}{C_{m,p}} > \sqrt[m]{(A_m)^p}.$$

» COROLLAIRE. *Si une équation de la forme* (1) *n'a pas de racines négatives* (*), *et qu'une au moins des inégalités* (2) *ne soit pas vérifiée, cette équation a des racines imaginaires.*

» Par exemple, l'équation

$$x^4 - 5x^3 + 6x^2 - 8x + 2 = 0$$

a des racines imaginaires, parce que l'on a

$$6 < 6\sqrt[4]{2^2}.$$

» LEMME III. *Pour former l'équation aux carrés des racines d'une équation donnée*

$$(3)\qquad x^m + A_1 x^{m-1} + A_2 x^{m-2} + A_3 x^{m-3} + \ldots + A_m = 0,$$

il suffit d'égaler à zéro le produit des deux polynômes

$$x^m + A_1 x^{m-1} + A_2 x^{m-2} + \ldots + A_m,$$
$$x^m - A_1 x^{m-1} + A_2 x^{m-2} + \ldots \pm A_m,$$

et de remplacer, dans ce dernier produit, x^2 *par* y.

(*) Pour qu'une équation $f(x) = 0$ n'ait pas de racines négatives, il suffit que $f(-x)$ ne présente aucune variation. Il est toujours facile de satisfaire à cette condition, en augmentant toutes les racines de la proposée, d'une quantité λ convenablement choisie.

» THÉORÈME II. *Si l'équation* (3) *a toutes ses racines réelles, les coefficients* $A_1, A_2, A_3, \ldots A_m$ *vérifient les inégalités*

$$(4)\quad \left\{\begin{array}{r} -(2A_2 - A_1^2) > m\sqrt[m]{(A_m)^2},\\ +(2A_4 - 2A_1A_3 + A_2^2) > \frac{m(m-1)}{1.2}\sqrt[m]{(A_m)^4},\\ -(2A_6 - 2A_1A_5 + 2A_2A_4 - A_3^2) > \frac{m(m-1)(m-2)}{1.2.3}\sqrt[m]{(A_m)^6},\\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}\right.$$

» *Démonstration.* D'après le lemme III, l'équation aux carrés des racines étant

$$(5)\qquad y^m - B_1 y^{m-1} + B_2 y^{m-2} - B_3 y^{m-3} + \ldots \pm B_m = 0,$$

on a

$$B_1 = -(2A_2 - A_1^2),\quad B_2 = +(2A_4 - 2A_1A_3 + A_2^2), \ldots, B_m = A_m^2.$$

» D'un autre côté, la proposée (3) n'ayant pas de racines imaginaires, la transformée (5) doit avoir toutes ses racines positives. On peut donc y appliquer les inégalités (4).

» COROLLAIRE. —*Si une, au moins, des inégalités* (4) *n'est pas vérifiée, l'équation proposée a des racines imaginaires.*

» *Remarque.* — L'application du dernier corollaire pourra déceler l'existence de racines imaginaires dans des cas où le théorème I serait insuffisant. Soit, par exemple, l'équation

$$x^5 - 7x^4 + 13x^3 - 12x^2 + 6x - 1 = 0.$$

On a

$$7 > 5,\quad 13 > 10,\quad 12 > 10,\quad 6 > 5;$$

en sorte que l'on ne peut encore rien conclure. Mais si l'on multiplie le premier membre par

$$x^5 + 7x^4 + 13x^3 + 12x^2 + 6x + 1,$$

on forme l'équation

$$y^5 - 23y^4 + 13y^3 - 2y^2 + 12y - 1 = 0,$$

qui donne

$$2 < 10.$$

La proposée a donc des racines imaginaires. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Étoiles filantes de la nuit du 12 au 13 novembre.* (Extrait d'une Note de **M. Coulvier-Gravier.**)

« En prenant le nombre horaire moyen d'étoiles filantes à minuit de quatre en quatre observations, depuis le 28 octobre dernier, on trouve les nombres suivants :

	Nombre d'étoiles.
Du 30 au 31 octobre...........	8,3
Du 3 au 4 novembre...........	9,0
Du 9 au 10 novembre..........	9,1
Du 12 au 13 novembre.........	11,5

» Ces nombres suffisent pour faire voir, comme nous l'avons déjà fait remarquer depuis 1849, que nous sommes encore bien loin des grandes apparitions de 1799 et 1833, dont le retour a été prédit par Olbers pour 1867. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Météore lumineux observé près de Neuilly (Seine), le 13 septembre* 1858. (Extrait d'une Lettre de **M. de la Tramblais.**)

« J'ai lu hier seulement dans le *Moniteur universel* du 3 de ce mois que dans la soirée du 13 septembre dernier, un bolide fort remarquable a été observé entre Rennes et Saint-Malo par M. de la Haye, et à Bernières, près Vire, par M. Lecouturier. Ce même soir, 13 septembre, je descendais l'avenue de la Porte-Maillot à Neuilly, lorsque mon attention fut soudainement attirée par le vif éclat d'un météore traversant rapidement le ciel sur ma gauche, dans la direction du sud-ouest au nord-ouest, et suivant une ligne oblique à 20 ou 25 degrés au-dessus de Vénus et un peu abaissée vers l'horizon. A cet instant, la nuit n'était pas encore close; Vénus et Arcturus étant seules visibles dans cette partie du ciel, il ne me fut pas possible de rattacher à d'autres étoiles la trajectoire du bolide. Il était à ma montre $6^h 48^m$ et j'avais l'heure du chemin de fer à la gare Saint-Lazare, ou à très-peu près celle de la Bourse de Paris.

» La durée du parcours du météore fut d'environ six ou sept secondes,

tout au plus; la lumière qu'il projetait était si vive, que les arbres de l'avenue faisaient ombre. Son volume ou son *éclat paraissaient* aller en croissant jusqu'au moment où, bien au delà d'Arcturus, il se sépara en plusieurs fragments semblables à de fortes étincelles qui ne tardèrent pas à s'éteindre. Je n'entendis aucun bruit, aucun roulement, ni détonation. »

A cette Lettre est jointe une figure indiquant l'inclinaison de la ligne parcourue par le météore sur la droite joignant Vénus et Arcturus.

M. **Cruzel** adresse de Miramont (Lot-et-Garonne) une Note sur les circonstances dans lesquelles se produit une illusion d'optique par laquelle une même surface paraît successivement convexe et concave.

M. Babinet est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si les faits signalés par l'auteur ont la nouveauté qu'il leur suppose.

M. **Leveau** rappelle deux communications qu'il a faites en 1855 sur le choléra-morbus et les causes de cette maladie, qu'il croit être arrivé à reconnaître au moyen d'un mode particulier d'investigation.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant, qui verra si ces communications ne sont pas du nombre de celles qu'elle a déjà examinées et écartées comme ne remplissant pas les conditions du programme.)

MM. **Jonnard** et **Viard** demandent un Rapport sur une Note qui leur est commune et qu'ils croient avoir été transmise à l'Académie.

Cette Note n'est pas parvenue au Secrétariat; mais, comme elle est relative à la quadrature du cercle, elle ne pourrait, d'après une décision déjà ancienne de l'Académie, être renvoyée à l'examen d'une Commission.

La séance est levée à 5 heures un quart. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 15 novembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

La vérité sur le procès de Galilée. Articles de M. J.-B. BIOT extraits du *Journal des Savants* (cahiers de juillet, août, septembre et octobre 1858); br. in-4°.

Du frottement de glissement spécialement sur les rails des chemins de fer. Sa variation avec la vitesse. Formule représentative. Valeurs numériques des coefficients de cette formule; par M. H. BOCHET. Paris, 1858; br. in-8°.

De l'hybridité dans le genre VIOLA; *par* M. Ed. TIMBAL-LAGRAVE, $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°.

Opinion de Villars sur les plantes hybrides, d'après sa correspondance avec Lapeyrouse; par le même; une feuille in-8°.

Nuovo modo... *Nouveau mode de reconnaître facilement la pureté des préparations de quinine; par* M. Jean PAGLIARI; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Della Legge fondamentale... *De la Loi fondamentale des verges vibrantes et des tuyaux à bouche; par* M. ZANTEDESCHI.

Mittheilungen... *Communications sur les taches du Soleil; par* le Dr Rodolphe WOLF; n° 7, septembre 1858; une feuille in-8°.

ERRATA.

(Séance du 8 novembre 1858.)

Page 726, neuvième ligne en remontant, *au lieu de* M. le Président du Conseil des Armées, *lisez :* M. le Président du Conseil de Santé des Armées.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 NOVEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres annonce que cette Académie, d'après la demande qui lui a été adressée par l'Académie des Sciences, à l'effet d'adjoindre un ou plusieurs Membres à la Commission chargée de l'examen d'un Mémoire de M. de Paravey sur un zodiaque chaldéen, a désigné pour faire partie de cette Commission MM. E. Renan et A. Maury.

PHYSIOLOGIE. — *Nouveaux détails sur le nœud vital; par* **M. Flourens.**

« En 1760, Lorry écrivait ces paroles remarquables : « La division et la
» compression de la moelle de l'épine, dans un endroit déterminé, produi-
» sent la mort subite : inférieurement à cet endroit, cette moelle coupée pro-
» duit la paralysie; elle la produit de même supérieurement (1).

» Il ajoutait : « Cet endroit se trouve, dans les petits animaux, entre la
» seconde et troisième, troisième et quatrième vertèbres, entre la première
» et seconde vertèbres du col, et entre la seconde et troisième pour les
» animaux d'un volume plus considérable (2). »

» En 1812, Le Gallois avançait beaucoup la détermination de l'endroit indiqué par Lorry, lorsqu'il disait : « Ce n'est pas du cerveau tout entier
» que dépend la respiration, mais bien d'un endroit assez circonscrit de la
» moelle allongée, lequel est situé à une petite distance du trou occipi-

(1) *Mémoires de l'Académie des Sciences : Savants étrangers,* tome III, page 368.

(2) *Mémoires de l'Académie des Sciences : Savants étrangers,* page 367.

» tal et vers l'origine des nerfs de la huitième paire ou pneumo-gas-
» triques (1). »

» En 1827, je faisais un nouveau pas, et beaucoup plus grand, vers la détermination précise de l'endroit cherché, lorsque, dans un Mémoire lu à l'Académie, je disais : « La limite supérieure du point central et premier » moteur du système nerveux se trouve immédiatement au-dessus de l'ori- » gine de la huitième paire, et sa limite inférieure trois lignes au-dessous » de cette origine (2). »

» En 1851 enfin, j'ai fait un nouveau pas encore, et que j'ose croire définitif, lorsque j'ai dit : « La limite supérieure passe sur le *trou borgne;* la » limite inférieure passe sur le point de jonction des *pyramides postérieures;* » entre ces deux limites est le *point vital,* et, de l'une de ces limites à l'autre, » il y a à peine une ligne (3). »

» Je fais l'expérience de plusieurs manières (4); et d'abord par une section transversale de la moelle allongée tout entière

» Si la section passe en avant du *trou borgne,* les mouvements respiratoires du thorax subsistent.

» Si la section passe en arrière du point de jonction des *pyramides postérieures,* les mouvements respiratoires de la face (le mouvement des narines et le bâillement) subsistent.

» Si la section passe sur le milieu du *V de substance grise,* les mouvements respiratoires du thorax et de la face sont abolis sur-le-champ et tout ensemble.

» Je fais, en second lieu, l'expérience au moyen d'un emporte-pièce dont l'ouverture a trois millimètres de diamètre.

» Si la section, ou plus exactement la destruction, opérée par l'emporte-pièce, passe en avant du *trou borgne,* les mouvements respiratoires du thorax subsistent; si elle passe en arrière du point de jonction des *pyramides postérieures,* les mouvements respiratoires de la face subsistent; mais si la section passe sur le milieu du *V de substance grise,* tous les mouvements respiratoires du thorax et de la face sont abolis à la fois.

» Je fais, enfin, l'expérience d'une troisième manière.

» Je me sers d'un scalpel à double tranchant, à pointe très-obtuse, et dont la lame a cinq millimètres de largeur (5).

---

(1) *Expériences sur le principe de la vie,* page 37.

(2) Voyez mon livre intitulé : *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions au système nerveux,* page 204 (seconde édition).

(3) *Comptes rendus,* tome XXXIII, page 437 (1851).

(4) J'avertis que toutes les expériences dont je vais parler ont été faites sur des lapins.

(5) *Cinq millimètres* de largeur pour la lame du scalpel, comme *trois millimètres* d'ouver-

» J'opère, avec ce scalpel, une section transversale de la *partie moyenne* de la moelle allongée (1).

» Je n'ai pas besoin de répéter que, de même que dans les expériences précédentes, si la section est trop en avant, les mouvements du thorax subsistent, et que si elle est trop en arrière, ce sont ceux de la face.

» Si la section passe exactement sur le milieu du *V de substance grise*, tous les mouvements respiratoires du tronc et de la face sont abolis sur-le-champ.

» Mais voici une vérité nouvelle et fondamentale que ce procédé nouveau met en lumière. C'est que le *nœud vital* est double (2), c'est-à-dire formé de deux parties ou moitiés réunies sur la ligne médiane (3) et dont chacune peut suppléer à l'autre, la moitié droite à la moitié gauche, et réciproquement la gauche à la droite.

» On peut couper la moitié droite du *nœud vital*, et la vie subsiste; on peut couper la moitié gauche, et la vie subsiste. Pour que la vie cesse, il faut que les deux moitiés soient coupées, et toutes deux dans la même étendue, dans une étendue de *deux millimètres et demi* chacune : pour les deux et en tout, *cinq millimètres*.

» Une section transversale de *cinq millimètres* dans un point donné de la moelle allongée, voilà tout le peu qu'il faut pour détruire la vie.

» M. Longet, dans son *Traité de Physiologie* (tome II, page 206), s'exprime ainsi : « J'ai pu diviser, détruire à ce niveau (au niveau marqué par » M. Flourens) les pyramides et les corps restiformes, et voir la respiration » persister: au contraire, la destruction isolée du faisceau intermédiaire du » bulbe, au même niveau, a produit la suspension instantanée de la respi- » ration. »

» Rien de plus exact. On voit, sur la troisième des figures qui sont sous les yeux de l'Académie, que le cercle qui circonscrit et isole le *V de substance grise* est compris lui-même entre les *pyramides postérieures*, et que, par

---

ture pour l'emporte-pièce dont je viens de parler, sont ce qu'il faut quand on opère sur des lapins, comme je le fais ici, ainsi que j'en ai déjà averti. Il faut un peu plus de largeur à la lame du scalpel et une ouverture un peu plus grande à l'emporte-pièce, quand on opère sur des animaux plus grands, sur des chiens par exemple.

(1) L'expérience réussit d'autant plus sûrement que l'instrument (scalpel ou emporte-pièce) sort de la moelle allongée, à la face antérieure, plus près du point d'entre-croisement des *pyramides antérieures*.

(2) Comme tout est double dans les centres nerveux : la moelle allongée, la moelle épinière, les lobes ou hémisphères cérébraux, etc. On peut enlever un lobe cérébral; celui qui reste supplée à celui qui manque. Voyez mon livre intitulé : *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux*, pages 31 et suivantes (seconde édition).

(3) Le siége du *nœud vital* est la *partie moyenne* de la moelle allongée.

conséquent, ni ces *pyramides*, ni, à plus forte raison, les *corps restiformes*, ne sont pour rien dans le phénomène.

» Dans la Note que j'ai lue, en 1851, à l'Académie, je disais, en terminant : « Les physiologistes m'ont souvent demandé de leur indiquer, par » un terme anatomique, la place précise du *point* que je nomme le *point vital*.

» Je leur réponds : La place du *point vital* est la place marquée par » le *V de substance grise* (1). »

» Je croyais, en parlant ainsi, rendre service aux physiologistes. Ils me demandaient une *marque extérieure*, un *indice* du lieu où se trouve le *nœud vital*, et je la leur donnais; mais je ne m'imaginais pas qu'ils prendraient l'*indice* pour la *chose*, la marque du lieu où est le *nœud* pour le *nœud* même.

» Cependant il paraît que quelques-uns ont commis cette méprise. Ils ont enlevé le *V de substance grise*, et ils ont été étonnés que l'animal ne soit pas mort. L'étonnant eût été qu'il fût mort. Le *V de substance grise* n'entre pour rien dans le *nœud vital*.

» On peut enlever le *V de substance grise*, et l'animal ne s'en ressent point (2).

» On peut faire plus : on peut percer de part en part la moelle allongée en passant entre les deux moitiés du *nœud vital*. Si les deux moitiés ne sont pas lésées, ou ne le sont du moins que très-peu, l'animal ne s'en ressent point.

» Je l'ai déjà dit : pour que la vie cesse, il faut que les deux moitiés du *nœud vital* soient coupées, détruites, et le soient, toutes deux, dans une égale étendue, dans l'étendue de *deux millimètres et demi* chacune : c'est là qu'est l'expérience. »

ENCÉPHALES DE LAPINS. — NOEUD VITAL. (*Voyez la Planche.*)

Fig. 1. — 1. V de substance grise, marque indicatrice sous laquelle se trouve le nœud vital.
Fig. 2. — 2. Limite supérieure du nœud vital.
3. Lieu précis où doit être faite la section du nœud vital.
4. Limite inférieure du nœud vital.
Fig. 3. — 3. Lieu précis du nœud vital, détruit par l'emporte-pièce.
Fig. 4. — 3. Lieu précis du nœud vital, coupé au moyen d'un scalpel à double tranchant.
Fig. 5. — Emporte-pièce (3 millimètres).
Fig. 6. — Scalpel à double tranchant (5 millimètres).

(1) *Comptes rendus*, tome XXXIII, page 439.

(2) On peut aussi couper les nerfs *pneumo-gastriques*. La section de ces nerfs ne change rien au phénomène.

Encéphales de Lapins. — Nœud vital.

Fig. 1.

1. V de substance grise, marque indicatrice sous laquelle se trouve le nœud vital.

Fig. 2.

2. Limite supre du nœud vital.

3. Lieu précis où doit être faite la section du nœud vital.

4. Limite inférieure du nœud vital.

Fig. 3.

3. Lieu précis du nœud vital, détruit par l'emporte-pièce.

Fig. 4.

3. Lieu précis du nœud vital, coupé par le scalpel à double tranchant.

Fig. 5.

Emporte-pièce. (diamtre 3 millimètres)

Fig. 6.

Scalpel à double tranchte (largr 3 millimètres)

A. Vulpian del. Gravé par Dulos.

Legay Impr r. de la Bucherie. 1. — Paris

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Nouvelles observations sur le développement des hélianthus soumis à l'action du salpêtre donné comme engrais; par* **M. Boussingault.** (Extrait.)

« Dans une suite de recherches dont j'ai présenté les résultats à l'Académie, j'ai montré quelle est l'influence des nitrates associés aux phosphates sur le développement de l'organisme végétal, et, par conséquent, sur l'assimilation du carbone par les feuilles. Constamment, des hélianthus parvenus à la floraison ont pesé d'autant plus, que la proportion de salpêtre mise dans le sol avait été plus forte.

» La précision avec laquelle je suis parvenu à doser l'acide nitrique au moyen de la teinture d'indigo, m'a décidé à étendre mes observations, afin de déterminer, plus rigoureusement que je ne l'avais fait, le nitrate absorbé par la plante, et celui que le sol retient, soit en nature, soit modifié.

» Les hélianthus ont été cultivés dans un sable blanc quartzeux à petits grains arrondis, auquel, pour favoriser l'accès de l'air, on avait mêlé des fragments de quartz. Le sol et le pot en terre cuite qui le contenait ont été lavés à grande eau pour éliminer entièrement les substances salines, puis calcinés à la chaleur rouge.

» Les graines récoltées et analysées en 1857 renfermaient pour 100 2,87 d'azote.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE. — *Hélianthus venus sous l'influence de* $0^{gr},08$ *de nitrate de potasse.*

» Le sol était formé de :

Sable quartzeux.............	400 grammes.
Fragments de quartz.........	100
Phosphate de chaux..........	1
Nitrate.....................	0,08
Le pot pesait...............	214
	715,08

» La végétation a eu lieu en plein air, à l'abri de la pluie; le sol a été arrosé avec de l'eau distillée exempte d'ammoniaque et contenant environ le tiers de son volume de gaz acide carbonique.

» *Le 22 juin*, on a planté deux graines, pesant ensemble $0^{gr},116$, devant renfermer $0^{gr},0033$ d'azote.

» *Le* 15 *juillet,* les hélianthus avaient chacun quatre feuilles formées et deux feuilles naissantes. Les cotylédons étaient flétris.

» 10 *août.* Les plants ont suivi le développement ordinaire. Les feuilles les plus anciennes se sont fanées à mesure qu'il en apparaissait de nouvelles. On n'a jamais compté plus de quatre ou cinq feuilles intactes.

» *Le* 20 *septembre,* les deux hélianthus portaient vingt-trois feuilles, celles placées au bas des plants étaient fanées; chaque plant avait une fleur d'un beau jaune, dont la corolle ne dépassait pas 1 centimètre de diamètre. L'épaisseur des tiges était de 3 millimètres; les hauteurs 26 et 33 centimètres.

» Les racines étaient parfaitement saines, on a pu les enlever très-facilement.

» Les plants desséchés à l'étuve ont pesé $1^{gr},168$.

» Ces plants, analysés en une seule opération, ont donné: Azote, $0^{gr},0102$.

Dosage du nitrate resté dans le sol.

» L'eau dans laquelle le sable et le pot réduit en poudre ont été mis en digestion, est restée incolore. Dans cette eau, on a dosé $0^{gr},0107$ d'acide nitrique équivalent à : Azote $0^{gr},0028$.

Résumé de l'expérience.

	Azote.		
	gr		gr
Dans les graines	0,0033	Azote introduit	0,0144
Dans $0^{gr},08$ de nitrate	0,0111		
Dans les plantes	0,0102	Azote trouvé	0,0130
Dans le sol, à l'état de nitrate	0,0028		
		Différence	0,0014

Nitrate absorbé par les plantes et nitrate resté dans le sol.

» Les $0^{gr},0107$ d'acide nitrique trouvé dans le sol représentent

	gr
Nitrate de potasse	0,0200
Nitrate de potasse introduit	0,0800
Différence	0,0596
Dont l'équivalent en azote est	0,0083

» Si le nitrate exprimé par la différence $0^{gr},596$ eût été absorbé, les hélianthus auraient fixé les $0^{gr},0083$ d'azote appartenant à ce sel; mais il n'en a

pas été ainsi. En effet,

	gr.
Les plantes contenaient, azote.......	0,0102
Déduisant l'azote des graines........	0,0033
Il reste...........	0,0069

pour l'azote acquis par les hélianthus, attribuable au nitrate absorbé, et non pas 0gr,0083.

» Il doit donc y avoir eu du nitrate que les plantes n'ont pas pris et que l'on n'a pas retrouvé dans le sol. C'est très-probablement le nitrate transformé en carbonate de potasse et dont l'azote n'a pas été fixé définitivement par la plante. On a constaté effectivement que l'eau dans laquelle le sol a été mis en digestion était faiblement alcaline.

Dosage de la potasse dans le sol.

» On a trouvé dans l'eau où avaient été mis en digestion le sol et le pot à fleurs pulvérisé, 0gr,007 de potasse, qui ne peut pas avoir d'autre origine que le nitrate à cause du lavage auquel on avait soumis toutes les matières terreuses : 0gr,007 d'alcali prendraient 0gr,0080 d'acide nitrique pour constituer 0gr,0150 de nitrate qui, appartenant au sol, doit être réuni au sel dosé directement.

Nitrate de potasse absorbé par les plantes.

	gr
Nitrate correspondant à la potasse trouvée dans le sol......	0,0150
Nitrate trouvé dans le sol............................	0,0200
Le nitrate de potasse non absorbé devient................	0,0350
Nitrate introduit dans le sol..........................	0,0800
Nitrate absorbé par les plantes........................	0,0450
Dont l'équivalent en azote est.........................	0,0062
L'azote fixé par les hélianthus attribuable au nitrate étant....	0,0069

» On voit que ces deux nombres ne diffèrent que de $\frac{7}{10}$ de milligramme.

Assimilation du carbone par les hélianthus.

» En déduisant le poids des graines, 0gr,116, du poids des plantes sèches, 1gr,168, on a 1gr,052 pour la matière organique développée en quatre-vingt-neuf jours d'une végétation accomplie sous l'influence de 0gr,045 de nitrate de potasse absorbé par les hélianthus, et renfermant 0gr,0062 d'azote assimilable.

» Admettant, d'après des analyses antérieures, dans la matière organique

$0^{gr},40$ de carbone, les plantes en auraient fixé $0^{gr},420$ provenant de $1^{gr},544$ d'acide carbonique, soit 780 centimètres cubes à 0 degré, et sous la pression barométrique $0^{m},76$.

» Par jour et en moyenne, les hélianthus ont donc assimilé le carbone de $8^{cc},75$ de gaz acide carbonique.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE. — *Hélianthus venus sous l'influence de* $0^{gr},16$ *de nitrate de potasse.*

» Le sol était formé de :

Sable quartzeux	400	grammes
Fragments de quartz	100	
Phosphate de chaux	1	
Nitrate	0,16	
Le pot à fleurs pesant	216	
	717,16	

» Le sol a été imbibé et arrosé avec de l'eau distillée exempte d'ammoniaque et contenant environ le $\frac{1}{3}$ de son volume de gaz acide carbonique. La végétation a eu lieu en plein air à l'abri de la pluie.

» *Le* 22 *juin*, on a planté deux graines pesant ensemble $0^{gr},116$, devant renfermer $0^{gr},0033$ d'azote.

» *Le* 15 *juillet*, on a compté quatre feuilles développées, deux feuilles naissantes sur chaque plant. Les cotylédons sont restés verts jusqu'au 19 *juillet*.

» *Le* 20 *août*, plusieurs feuilles, les plus anciennes, étaient fanées.

» *Le* 26 *septembre*, chacun des hélianthus portait une belle fleur d'un jaune foncé, ayant une corolle de 2 centimètres de diamètre. Sur quatorze feuilles que l'on voyait sur les plantes, huit étaient flétries. La plus grande des feuilles avait 4 centimètres de longueur sur 2 centimètres dans sa plus grande largeur.

» Les hauteurs des tiges étaient 25 et 43 centimètres.

» Les racines, parfaitement saines, ont pu être facilement dégagées du sable.

» Les plants desséchés à l'étuve ont pesé $2^{gr},120$; analysés en une seule opération, ils ont donné $0^{gr},0148$ d'azote.

Dosage du nitrate de potasse resté dans le sol.

» Dans l'eau où le sol et le pot à fleurs pulvérisé ont été mis en digestion, on a dosé $0^{gr},03725$ d'acide nitrique équivalent, à $0^{gr},0697$ de nitrate renfermant : Azote $0^{gr},0097$.

Résumé de l'expérience.

	Azote.		
	gr		gr
Dans les graines	0,0033	Azote introduit..	0,0255
Dans $0^{gr},16$ de nitrate	0,0222		
Dans les plantes	0,0148	Azote trouvé....	0,0245
Dans le sol, à l'état de nitrate.	0,0097		
		Différence.....	0,0010

Nitrate absorbé par les plantes et nitrate resté dans le sol.

	gr
Le nitrate de potasse trouvé dans le sol a été..	0,0697
Le nitrate de potasse introduit	0,1600
Différence....	0,0903
Dont l'équivalent en azote est	0,0125

» Si le nitrate exprimé par cette différence eût été absorbé, les hélianthus auraient fixé $0^{gr},0125$ d'azote ; il n'en a pas été tout à fait ainsi, car :

	gr
Les plantes contenaient, azote..	0,0148
Déduisant l'azote des graines....	0,0033
Il resterait	0,0115 pour l'azote acquis, attribuable au nitrate absorbé.

» Comme dans la première expérience, il y a eu une partie du nitrate, une bien faible partie, il est vrai, qui n'a pas pénétré dans les plantes et que, cependant, on n'a pas retrouvée dans le sol : c'est le nitrate qui a été transformé en carbonate de potasse. L'eau dans laquelle le sol et le pot à fleurs avaient été mis à digérer était très-légèrement alcaline après concentration.

Dosage de la potasse dans le sol.

» Dans de l'eau mise en digestion sur le sol, on a trouvé $0^{gr},0013$ de potasse prenant $0^{gr},0015$ d'acide pour constituer $0^{gr},0028$ de nitrate. Ce sel,

appartenant au sol, doit nécessairement être réuni au nitrate dont on a dosé l'acide.

Nitrate de potasse absorbé par les plantes.

	gr
Nitrate correspondant à la potasse trouvée dans le sol.	0,0028
Nitrate dosé dans le sol.	0,0697
Nitrate non absorbé.	0,0725
Nitrate introduit dans le sol.	0,1600
Nitrate de potasse absorbé par les hélianthus.	0,0875
Dont l'équivalent en azote est.	0,0121
L'azote fixé par les plantes, attribuable au nitrate, étant.	0,0115

» Les deux nombres ne diffèrent que de $\frac{6}{10}$ de milligramme.

» Dans les deux expériences, on a retrouvé dans les plantes et dans le sol la presque totalité de l'azote que l'on avait introduit avec les graines et avec le nitrate de potasse donné comme engrais.

Assimilation du carbone par les hélianthus.

» En quatre-vingt-neuf jours, la matière végétale, formée sous l'influence de $0^{gr},087$ de nitrate de potasse absorbé, a pesé $2^{gr},104$, dans lesquels il entrait $0^{gr},848$ de carbone dérivant de $3^{gr},109$ d'acide carbonique, soit, en volume, 1566 centimètres cubes à 0 degré et sous la pression barométrique de $0^{m},76$. Par conséquent, chaque jour et en moyenne, les hélianthus ont assimilé le carbone de $17^{cc},6$ de gaz acide carbonique.

» Le tableau suivant, où sont résumés les résultats obtenus dans les deux expériences, montre que, dans cette circonstance, l'assimilation du carbone a été, à peu de chose près, proportionnelle à l'azote du nitrate qui est réellement intervenu dans la végétation :

	Nitrate introduit dans le sol.	Nitrate absorbé par les plantes.	Azote contenu dans le nitrate absorbé.	Acide carbonique décomposé par jour.	Poids des plantes séchées, le poids des graines étant 1.
	gr	gr	gr	cc	
1re expérience.	0,08	0,045	0,0062	8,7	10,1
2e expérience.	0,16	0,087	0,0121	17,6	18,3

» Ces recherches mettent hors de doute, ce me semble, que la modification subie dans le sol par le nitrate, sa transformation en carbonate de potasse, est due à une cause purement accidentelle, à une action réductrice exercée par de la matière végétale morte. Ainsi, dans la deuxième expérience,

cette modification s'est accomplie sur un milligramme d'acide nitrique seulement; et elle eût vraisemblablement passé inaperçue, si je n'avais disposé d'un procédé d'analyse aussi certain et, je ne crains pas d'ajouter, d'une exécution aussi facile.

» C'est à l'excellent état des racines des plantes pendant les quatre-vingt neuf jours de végétation qu'il faut attribuer ce résultat. J'ai déjà dit que l'eau employée au lessivage du sol était restée limpide; par l'évaporation elle ne s'est pas colorée, elle n'a pas pris cette teinte fauve que détermine toujours la présence des acides bruns; le nitrate de potasse qu'elle a laissé et que l'on a recueilli pour contrôler les analyses, était en cristaux incolores parfaitement caractérisés. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Calcul de l'inégalité lunaire à longue période, qui a pour argument la longitude du périgée de la lune, plus deux fois celle de son nœud, moins trois fois la longitude du périgée du soleil; par* **M. DELAUNAY.**

« L'inégalité lunaire à longue période, dont j'ai l'honneur de présenter le calcul à l'Académie, a joué un rôle important dans l'histoire de l'Astronomie moderne. Voici ce que Laplace en dit dans le tome V de la *Mécanique céleste*, page 365 de l'édition originale :

« M. Burg, en comparant les moyens mouvements de la lune conclus
» des observations de Flamsteed, de Bradley et de Maskeline, remarqua des
» différences qui lui parurent indiquer une inégalité à longue période. Il
» me fit part de cette remarque, d'après laquelle je reconnus que l'action
» solaire produit une inégalité proportionnelle au sinus de la longitude du
» périgée lunaire, plus deux fois celle du nœud, moins trois fois la longi-
» tude du périgée solaire, et dont la période est d'environ 180 ans. Son
» coefficient acquiert, par l'intégration, un très-petit diviseur; mais il a
» pour facteur le produit de l'excentricité de l'orbe lunaire, par le
» carré du sinus de son inclinaison à l'écliptique, par le cube de l'excen-
» tricité de l'orbe solaire et par la parallaxe du soleil; il paraît donc devoir
» être très-petit. Le grand nombre de termes dont il dépend, rend sa
» détermination par la théorie presque impossible. M. Burg, en adoptant
» cette inégalité dans ses Tables, détermina par les observations son coef-
» cient, qu'il trouva d'environ 15″ sexagésimales. »

» Il est aisé de voir comment Laplace avait été conduit à considérer cette inégalité. Le mouvement direct du périgée lunaire s'effectuant avec une vitesse à peu près double de celle que possède le nœud de l'orbite de

la lune dans son mouvement rétrograde, si l'on ajoute la distance qui existe entre le périgée lunaire et le périgée solaire avec le double de la distance du nœud de la lune à ce dernier périgée, on aura un argument qui variera très-lentement avec le temps. Le coefficient du temps dans cet argument étant très-petit, et l'intégration conduisant à diviser par ce petit coefficient, il s'ensuit que l'inégalité correspondante, qui serait certainement insensible sans cette circonstance, peut acquérir une valeur qui ne permette pas de la négliger.

» Les choses en étaient là, c'est-à-dire que l'inégalité à longue période signalée par Laplace n'avait pas été calculée théoriquement et avait été introduite dans les Tables avec un coefficient tiré directement des observations, lorsque Poisson, dans son Mémoire de 1833, établit que cette inégalité n'existe pas. Pour cela, il montra qu'aucun terme du développement de la fonction perturbatrice due à l'action du soleil sur la lune ne contient l'argument indiqué ci-dessus. Dès lors il fallait renoncer à expliquer par cette inégalité les divergences entre les valeurs trouvées pour le moyen mouvement de la lune à l'aide d'observations faites à différentes époques; et c'est ce qui engagea sans doute M. Hansen à chercher cette explication dans les actions perturbatrices que la lune éprouve de la part de corps autres que le soleil. L'illustre astronome allemand trouva en effet que Vénus produit dans le mouvement de la lune deux inégalités à longue période; il calcula ces deux inégalités, et communiqua le résultat de son calcul à l'Académie, dans sa séance du mercredi 5 mai 1847 (1).

» Cependant il est facile de reconnaître que Poisson a été beaucoup trop loin en affirmant que l'inégalité de Laplace n'existe pas. Après avoir montré que le développement de la fonction perturbatrice ne contient aucun terme ayant pour argument celui dont dépend cette inégalité, il aurait dû en conclure seulement que l'inégalité dont il s'agit n'entre pas dans l'expression de la longitude de la lune, *quand on s'en tient aux quantités du premier ordre par rapport à la force perturbatrice*. Quand on pousse le calcul jusqu'aux quantités du second ordre ou d'un ordre plus élevé par rapport à cette force, les arguments des termes qui existaient primitivement dans la fonction perturbatrice se combinent les uns avec les autres et donnent ainsi naissance à un grand nombre d'arguments nouveaux : l'argument de l'inégalité de Laplace peut donc bien s'introduire de cette manière dans la fonc-

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXIV, page 795.

tion perturbatrice, et c'est ce à quoi Poisson n'a pas songé. Or, dans la théorie de la lune, les quantités du second ordre et d'ordres plus élevés encore par rapport à la force perturbatrice sont loin d'être négligeables; et il arrive même quelquefois qu'elles fournissent des résultats plus importants que les quantités qui sont du premier ordre seulement : on en voit un exemple frappant dans l'inégalité dont j'ai eu l'occasion de parler récemment devant l'Académie (séance du 24 mai 1858) (1). Il y a plus, c'est sur les quantités d'un ordre supérieur au premier par rapport à la force perturbatrice que Laplace fondait le plus d'espoir pour qu'il en résultât une inégalité sensible dans la valeur de la longitude de la lune. En effet, au tome III de la *Mécanique céleste* (page 290 de l'édition originale), il cherche à établir que si l'on s'en tient aux quantités du premier ordre par rapport à la force perturbatrice, c'est seulement la première puissance du facteur numérique très-petit dont il a été question plus haut, qui entre comme diviseur dans le coefficient de l'inégalité correspondante; tandis que, si l'on considère les quantités d'un ordre supérieur au premier, l'inégalité qui en résulte contient en diviseur le carré de ce petit facteur numérique. Il en conclut même formellement que l'inégalité à longue période dont il s'occupe *ne peut provenir que des termes dépendant du carré de la force perturbatrice*. Poisson, en montrant uniquement que l'inégalité en question n'existe pas, quand on s'en tient aux quantités du premier ordre, n'a donc pour ainsi dire rien détruit de ce que Laplace avait avancé. Il restait toujours à décider si, en considérant les quantités d'un ordre supérieur au premier, on obtiendrait une inégalité sensible, comme Laplace le pensait.

» Le grand travail que j'ai entrepris sur la théorie de la lune m'a naturellement amené à reprendre cette question de l'inégalité à longue période indiquée par Laplace. Cependant, dans le calcul que j'ai fait de toutes les inégalités périodiques de la lune dues à l'action perturbatrice du soleil, j'ai laissé de côté cette inégalité à longue période, pour en faire ultérieurement l'objet d'une recherche spéciale. C'est cette recherche dont je viens aujourd'hui entretenir l'Académie.

» Je dirai tout d'abord que les avantages de la méthode que j'ai suivie pour calculer toutes les perturbations de la lune, se sont manifestés de la manière la plus complète dans cette circonstance particulière. Ce que Laplace regardait comme *presque impossible*, j'ai pu le faire en peu de temps

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XLVI, page 958.

et très-facilement, sans éprouver en aucune manière cette préoccupation fatigante qu'entraîne une recherche compliquée, quand on craint d'oublier quelques-unes des faces diverses sous lesquelles la question doit être envisagée.

» Pour effectuer le calcul des diverses inégalités de la lune dues à l'action du soleil, conformément à ce que j'ai dit dans une précédente communication (1), j'ai dû déterminer les différents termes de la fonction perturbatrice en allant en général jusqu'aux quantités du huitième ordre de petitesse, et exceptionnellement jusqu'aux quantités du neuvième et même du dixième ordre (2). Ici j'ai dû pousser l'approximation beaucoup plus loin : dans la recherche du coefficient du terme ayant pour argument celui de l'inégalité que je voulais trouver, j'ai conservé toutes les parties qui n'étaient pas d'un ordre supérieur au douzième.

» J'ai trouvé tout d'abord, comme Poisson, que le développement primitif de la fonction perturbatrice ne contient pas de terme ayant l'argument de l'inégalité cherchée. Les diverses parties que j'ai obtenues dans le coefficient du terme capable de produire cette inégalité sont toutes du deuxième ou du troisième ordre par rapport à la force perturbatrice.

» Lorsque ensuite j'ai voulu déduire de ce terme l'inégalité qui en résulte pour la longitude de la lune, je ne me suis pas trouvé d'accord avec Laplace relativement à une particularité que j'ai indiquée plus haut. J'ai dit que l'illustre auteur de la *Mécanique céleste* avait cherché à établir une différence essentielle entre le résultat fourni par les termes qui sont du premier ordre par rapport à la force perturbatrice, et ceux qui sont d'un ordre supérieur au premier; cette différence consistant en ce que, dans le premier cas, l'inégalité produite ne renferme en diviseur que la première puissance du petit facteur numérique qui multiplie le temps dans la valeur de l'argument, tandis que, dans le second cas, l'inégalité renferme en diviseur le carré de ce petit facteur numérique. Mon analyse, qui est beaucoup plus complète que celle de Laplace, montre avec une entière évidence que cette différence n'existe pas. Toutes les parties qui pourraient entrer dans le coefficient du terme de la fonction perturbatrice dont l'argument est celui de l'inégalité cherchée, que ces parties soient du premier ordre, du deuxième

(1) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XLVI, page 918.

(2) Voir à la page citée quelles sont les conventions faites sur l'ordre de petitesse des divers éléments qui entrent dans la composition des coefficients des différents termes.

ordre, ou d'un ordre plus élevé par rapport à la force perturbatrice, se comportent exactement de la même manière les unes que les autres, au point de vue dont il s'agit.

» Après avoir effectué complétement le calcul de l'inégalité qui fait l'objet de cette communication, j'ai trouvé que son coefficient est notablement inférieur à un millième de seconde; elle est donc tout à fait insensible, et il n'y a pas lieu d'en tenir compte dans la construction des Tables de la lune.

» Ainsi se trouve résolue une partie de la question relative aux inégalités à longue période qui peuvent exister dans le mouvement de la lune; c'est même la seule partie de cette question dont la solution puisse être considérée comme complète : car, pour ce qui regarde les deux inégalités à longue période dues à l'action perturbatrice de Vénus, M. Hansen ayant voulu en faire une nouvelle détermination avant de les introduire dans ses Tables lunaires, leur a trouvé des valeurs essentiellement différentes de celles qu'il avait obtenues une première fois, et s'est vu dans la nécessité d'adopter pour ces inégalités des coefficients choisis empiriquement de manière à satisfaire aux observations, comme Burg l'avait fait déjà pour l'inégalité à longue période indiquée par Laplace. »

GÉOMÉTRIE. — *Note sur la surface des ondes; par* **M. J. Bertrand.**

« Dans le dernier numéro du *Quarterly Journal of Mathematics*, M Cayley étudie la surface développable circonscrite à la fois à la surface des ondes de Fresnel et à une sphère concentrique. D'après un théorème dû à un géomètre allemand et cité sans démonstration, cette surface développable toucherait la surface des ondes suivant une ligne de courbure.

» Ce résultat m'a paru tellement remarquable, que je me suis empressé d'en chercher la preuve. Mais je n'ai pas tardé à m'apercevoir qu'il est malheureusement inexact. L'autorité que lui donne le nom du géomètre illustre qui l'a cité, m'a fait penser qu'il n'est pas inutile de montrer ici pourquoi il est impossible.

» Théorème I. — *Si d'un point* O *on abaisse des perpendiculaires sur les plans tangents d'une surface, le lieu de leurs pieds est une nouvelle surface. Soit* P *le point de cette surface correspondant au point* M *de la première, la normale en* P *passe par le milieu de* OM.

» Théorème II. — *Si une ligne de courbure d'une surface est telle, que les*

plans tangents aux différents points de cette ligne soient équidistants d'un point O, *cette ligne est située sur une sphère décrite du point* O *comme centre.*

» Abaissons en effet du point O des perpendiculaires sur les plans tangents menés à la surface par les points de la ligne de courbure considérée. Le lieu de leurs pieds sera une courbe sphérique dont une normale en un point quelconque P passera évidemment par le point O ; d'ailleurs, en vertu du théorème précédent, une autre normale passe par le milieu du rayon OM qui aboutit au point correspondant de la surface donnée; la tangente à la courbe lieu des points P est donc perpendiculaire au plan MOP, et par suite à la ligne MP. Or, quand une surface développable est circonscrite à une sphère, les perpendiculaires abaissées du centre de cette sphère sur les plans tangents de la surface ont leurs pieds sur les génératrices, et, par suite, la courbe lieu des points P est située sur la surface développable et coupe les génératrices à angle droit. Mais la courbe lieu des points M étant par hypothèse une ligne de courbure coupe aussi à angle droit les génératrices de la même surface, ces deux courbes sont donc équidistantes, MP est constant, et comme OP l'est aussi par hypothèse, il en est de même de OM, ce qui démontre la proposition énoncée.

» Cela posé, rappelons que la surface des ondes peut être engendrée de deux manières différentes : 1° elle est le lieu des extrémités des perpendiculaires élevées aux sections diamétrales d'un ellipsoïde E et égales aux axes de ces sections; 2° elle est l'enveloppe des plans parallèles aux sections diamétrales d'un second ellipsoïde E′ et menés à des distances inversement proportionnelles aux axes de ces sections. Pour obtenir tous les plans tangents de la surface des ondes situés à une distance h du centre, il faut chercher dans l'ellipsoïde E′ les sections diamétrales qui ont un axe de longueur $\frac{1}{h}$; pour cela on coupera cet ellipsoïde par une sphère concentrique de rayon $\frac{1}{h}$, et l'on mènera les plans tangents au cône ayant pour sommet le centre de la surface et pour base son intersection avec la sphère. Les plans tangents de la surface des ondes respectivement parallèles aux plans tangents de ce cône seront à une distance h du centre, et s'ils touchaient la surface des ondes aux points d'une même ligne de courbure, il résulte du théorème précédent que leurs points de contact seraient tous à la même distance du centre; mais la distance du centre de la surface des ondes au point de contact de l'un de ses plans tangents est inversement proportionnelle à la perpendiculaire abaissée du centre de l'ellipsoïde E′

sur le plan tangent au point correspondant de cet ellipsoïde ; or la courbe d'intersection d'un ellipsoïde avec une sphère concentrique n'est pas telle, que les plans tangents en ses différents points soient à la même distance du centre, et par suite les plans tangents considérés ne déterminent pas par leurs points de contact une ligne de courbure de la surface des ondes. »

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE. — *Nouveaux faits relatifs aux divers états du soufre et à la combinaison directe de cet élément avec l'hydrogène naissant ; par* **M. S. Cloëz.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Fremy.)

« **1.** L'état du soufre déposé au pôle positif de la pile, par l'électrolyse de l'acide sulfhydrique, est, d'après M. Berthelot, complétement différent de celui du soufre recueilli au pôle négatif, par la décomposition électrochimique de l'acide sulfureux ; le premier est soluble en totalité dans le sulfure de carbone et cristallisable, le second au contraire est amorphe et insoluble ; c'est là, si je ne me trompe, le point fondamental de la théorie que je discute. Dans mon premier travail, j'ai admis les assertions de l'auteur, sans les vérifier expérimentalement ; depuis il m'est venu des doutes que j'ai voulu éclaircir. A cet effet, j'ai soumis une solution aqueuse saturée d'acide sulfhydrique à l'action d'un courant produit par 10 éléments de la pile de Bunsen ; au bout de deux heures il s'était déposé une quantité notable de soufre, sous la forme d'une pellicule molle, adhérente au pôle positif en platine; le produit recueilli pesait, après avoir été séché, $0^{gr},018$; traité à plusieurs reprises par le sulfure de carbone, il a cédé à ce dissolvant le sixième de son poids de soufre soluble, c'est-à-dire $0^{gr},003$; le reste était formé de soufre amorphe à peu près pur. Cette expérience répétée plusieurs fois, en réduisant jusqu'à six le nombre des éléments, a donné toujours des résultats semblables ; il est à remarquer seulement que la quantité de soufre soluble augmente à mesure que la réaction se ralentit.

» Cette observation prouve que le soufre électronégatif séparé de l'acide sulfhydrique par la pile ne diffère pas quant à la solubilité du soufre électropositif obtenu par l'électrolyse de l'acide sulfureux ; elle semble en outre montrer, ainsi que je l'ai déjà avancé, que l'état mou, insoluble, est l'état normal du soufre au moment de la séparation ; c'est cette forme peu stable qui représente l'état naissant de ce corps simple.

» 2. Le mercure se combine facilement avec le soufre à la température ordinaire; en employant un excès de métal, tout le soufre passe à l'état de sulfure. Le soufre amorphe, obtenu par la décomposition rapide du chlorure de soufre, paraît se combiner plus aisément avec le mercure que le soufre cristallisable provenant de la décomposition spontanée du polysulfure d'hydrogène; quant au soufre insoluble de la fleur de soufre, il s'unit très-bien au mercure, sans passer préalablement à l'état de soufre soluble : on peut s'en assurer en agitant vivement pendant quelque temps un tube en verre bouché contenant les deux corps; la grande division et la légèreté spécifique du soufre employé nécessitent cette manière d'opérer.

» 3. La combinaison du fer avec le soufre ne se fait qu'à une température très-élevée; mais ces deux corps agissent déjà l'un sur l'autre à la température ordinaire de l'air, quand on ajoute de l'eau au mélange, de manière à lui donner la consistance d'une pâte épaisse : dans ces conditions la combinaison se fait, mais la réaction n'est pas aussi simple qu'on pourrait se l'imaginer, elle donne lieu toujours à un dégagement de gaz acide sulfhydrique et elle produit en outre, selon M. Dumas, du gaz hydrogène libre; il faut noter aussi qu'une partie du métal reste à l'état libre dans la masse.

» En abandonnant à froid un mélange intime de soufre, de fer et d'eau, M. Berthelot a trouvé que la proportion de sulfure de fer fournie est beaucoup plus considérable avec le soufre octaédrique qu'avec les diverses variétés de soufre insoluble. J'ai cherché à vérifier ces faits, qui me paraissaient douteux d'après quelques essais déjà anciens; j'ai obtenu, à mon grand étonnement, des résultats opposés à ceux que M. Berthelot a annoncés.

» J'ai opéré dans tous mes essais avec 4 grammes de soufre très-divisé, 6 grammes de limaille de fer en poudre fine non oxydée, et une quantité d'eau différente pour chaque variété de soufre, de façon à ce que le mélange présentât toujours à peu près la même consistance; la réaction se faisait dans le fond d'un tube bouché, dont l'orifice portait un petit tube en S dit de sûreté.

» Un mélange contenant du soufre amorphe extrait de l'hyposulfite de soude, a commencé à noircir au bout de quelques minutes; après une heure de contact, la réaction était presque complète.

» Un autre mélange, dans lequel se trouvait le soufre insoluble extrait de la fleur de soufre, a noirci plus lentement; il a fallu dans un cas attendre trois heures pour avoir un produit bien noir.

» Enfin, dans un troisième mélange contenant du soufre cristallisable

octaédrique, la réaction était moins avancée au bout de douze heures que dans le premier après une demi-heure.

» La portion de soufre restée libre dans les divers mélanges, après un laps de temps déterminé, a été dosée approximativement en traitant le produit de la réaction par une dissolution faible de potasse pure, et transformant le soufre dissous en acide sulfurique, par l'action oxydante du permanganate de potasse employé en léger excès.

» Le procédé d'analyse employé par M. Berthelot, pour doser le soufre combiné avec le fer, n'est pas suffisamment exact; c'est probablement à ce procédé qu'il faut attribuer la cause principale de la différence que mes résultats présentent avec ceux de ce chimiste.

» 4. L'hydrogène naissant, produit par l'action de l'acide chlorhydrique étendu sur l'aluminium, sur le fer ou sur le zinc, est susceptible de se combiner avec le soufre libre, tenu en suspension dans le liquide où a lieu la réaction.

» L'expérience réussit également bien avec les diverses variétés de soufre; il est à remarquer toutefois que la partie insoluble du soufre en fleurs donne plus d'acide sulfhydrique que le soufre soluble réduit en poudre fine. La nature du métal employé exerce une action bien manifeste sur la quantité de gaz sulfuré produit : c'est l'aluminium qui en donne le plus, le fer vient ensuite, et le zinc en dernier lieu.

» 5. La solution concentrée de permanganate de potasse pur exerce une action oxydante énergique sur le soufre libre à la température de l'ébullition; si la quantité de permanganate est insuffisante pour oxyder tout le soufre, le reste de ce corps se retrouve dans l'état où on l'a employé. Cette expérience a de l'intérêt, pour le cas où l'on a opéré avec du soufre soluble; elle démontre que ce corps peut se combiner avec l'oxygène et jouer le rôle d'élément électropositif, sans subir de modification préalable apparente.

» 6. La facilité avec laquelle la partie insoluble de la fleur de soufre s'oxyde par l'action de l'acide azotique ou du permanganate de potasse, tient uniquement à l'état de division extrême de ce corps, et nullement à un état électrochimique ou à un *état antérieur* qui le prédispose à s'unir pour ainsi dire exclusivement aux corps électronégatifs. Mes observations démontrent que cette variété de soufre se combine très-facilement avec l'hydrogène, avec les métaux, en un mot avec les corps les plus électropositifs, et que dans un grand nombre de cas il est impossible de constater un changement dans son état avant qu'elle soit entrée dans la combinaison. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Sur plusieurs points du système veineux abdominal du Caïman à museau de Brochet; par* **M. Henri Jacquart.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards.)

« Nous avons récemment disséqué et représenté le système veineux abdominal d'un jeune Caïman à museau de Brochet d'environ 1 mètre de longueur.

» Passant en revue, dans ce Mémoire, la disposition des veines de Jacobson chez les Batraciens, les Ophidiens et les Sauriens, nous avons complété, chez les Ophidiens, leur description déjà en grande partie tracée dans notre opuscule sur la circulation du Python. Un grand fait ressort de ces nouvelles études, c'est la fusion du système des veines de Jacobson avec celui de la veine porte.

» De là des conséquences physiologiques importantes, dont il ne serait peut-être pas impossible de vérifier, par des vivisections, l'exactitude, et qui serviraient, en quelque sorte, de corollaires aux expériences si nettes, et si concluantes de M. le professeur Bernard sur l'accélération, ou le ralentissement du cours du sang dans la glande sous-maxillaire.

» Nous établissons que l'arbre vasculaire formé par la veine porte et celui des veines de Jacobson étant réunis, ou mieux fusionnés, par de nombreuses et fortes anastomoses, les courants sanguins y sont solidaires, et qu'ils ne sauraient s'accélérer dans l'un, sans se ralentir dans l'autre.

» Chez les Sauriens, nous avons retrouvé la fusion des veines afférentes du foie avec les veines de Jacobson. Elle n'est plus produite par des anastomoses considérables ou multipliées, mais par l'origine commune de ces dernières et des veines épigastriques ou musculo-cutanées, aux veines hypogastriques.

» Une branche transversale considérable, *ramus anastomoticus* de Nicolaï, qui unit ces deux veines hypogastriques, à l'endroit où elles donnent naissance, comme nous venons de le dire, aux veines rénales afférentes et aux veines musculo-cutanées, établit une sorte de communauté ou de dépendance, entre ces deux ordres de circulations veineuses d'un côté, et ceux de l'autre.

» Chez les Sauriens comme chez les Ophidiens, les veines de Jacobson ne communiquent avec les veines émulgentes que par leurs extrémités capillaires. Nous pensons que Nicolaï s'est mépris, dans son Mémoire sur la cir-

culation veineuse abdominale du Crocodile, quand il décrit une forte anastomose entre les veines de Jacobson et les veines émulgentes, et, par l'intermédiaire de ces dernières, avec la veine cave postérieure.

» La veine porte chez le Caïman présente une curieuse disposition, que nous croyons avoir découverte et signalée les premiers.

» 1°. A. Les veines du gros intestin et de la moitié postérieure de l'intestin grêle ne se réunissent pas en arcades; leurs veinules se rendent directement à un gros vaisseau en forme de sinus, qui longe le bord adhérent de cette portion du tube intestinal.

» 2°. B. Plus loin on voit reparaître les arcades veineuses, c'est-à-dire la disposition ordinaire.

» Nous n'avons pas disséqué d'œufs de Crocodile, mais nous appuyant sur l'analogie, nous sommes porté à regarder comme deux veines ombilicales persistantes les deux veines épigastriques ou musculo-cutanées.

» Chez les Batraciens on trouve deux vaisseaux du même nom, ayant la même origine, et la même terminaison que chez les Sauriens, si ce n'est qu'ils se réunissent, avant d'arriver au foie, en un seul tronc qui se subdivise ensuite, et s'abouche avec une division de la veine porte.

» Cette analogie frappante entre les Batraciens et les Sauriens, entre des vertébrés *anallantoïdiens* et des vertébrés *allantoïdiens*, nous fait douter de la réalité de la distance qui les sépare. La présence ou l'absence de l'*allantoïde* dans l'état embryonnaire des vertébrés ne perdrait-elle pas beaucoup de son importance, si l'allantoïde existait d'une manière permanente chez les premiers sous forme de vessie, tandis que chez les seconds elle serait d'abord située en dehors de l'abdomen pour disparaître ensuite presque en totalité!

» Il n'existe pas de vestige du canal veineux chez le Caïman. Chez les Oiseaux, dans l'œuf le canal veineux n'existe pas non plus; ou plutôt la veine allantoïdienne, qui représente la veine ombilicale, ne s'anastomosant pas avec la veine porte, et s'étendant directement de l'allantoïde à l'oreillette droite, on ne saurait délimiter la portion de la veine allantoïdienne qui correspond au canal veineux des Mammifères. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la production de la chaleur par les affinités chimiques, et sur les équivalents mécaniques des corps*; *par* **M. Ch. Laboulaye.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Poncelet, Pouillet, de Senarmont, Delaunay.)

« J'ai cherché dans ce Mémoire à formuler la théorie de la production de la chaleur, ce qui conduit nécessairement à celle de la mécanique chimique, car c'est une seule et même question. Mon Mémoire se divise en deux parties : la première se rapporte aux phénomènes physiques, la seconde aux phénomènes chimiques.

» I. *Partie physique.* — L'interprétation à l'aide de la nouvelle théorie des changements d'état physique des corps, que produit leur échauffement ou leur refroidissement, permet d'établir :

» 1°. Que la chaleur latente de fusion des corps solides correspond à la quantité de travail nécessaire pour rompre la totalité des cohésions moléculaires qui réunissent les molécules entre elles.

» 2°. Que la chaleur latente de vaporisation des gaz correspond au travail mécanique que peut produire la gazéifaction, et inversement que le travail nécessaire pour liquéfier un gaz produit le dégagement d'une quantité de chaleur égale à cette chaleur latente. Le calcul fait pour l'acide sulfureux, pour lequel on a toutes les données nécessaires; pour produire des effets identiques, soit par travail mécanique, soit par chaleur, permet de déterminer par une voie nouvelle l'équivalent mécanique de la chaleur. Le calcul vérifie complétement le chiffre 140 kilogrammes que j'ai proposé.

» À l'aide de ces deux éléments et d'une semblable interprétation des chaleurs spécifiques, on peut, en employant des quantités convenables de chaleur ou de travail équivalent, considérer toutes les réactions comme se passant entre corps liquides, à une même température, condition indispensable pour la mesure de toute quantité de chaleur.

» II. *Partie chimique.* — Sachant que les cohésions des molécules similaires des corps solides sont rompues par la consommation de la chaleur latente, et inversement que lors de leur apparition, quand le liquide se solidifie, cette même chaleur est dégagée; sachant qu'une décomposition, c'est-à-dire que les ruptures des cohésions qui existaient entre atomes non similaires absorbe de la chaleur, et qu'inversement leur réunion ou la pro-

duction d'une combinaison dégage de la chaleur, on doit conclure nécessairement que, dans ces deux cas parfaitement semblables, la chaleur dégagée est équivalente au travail nécessaire pour rompre les cohésions.

» Ce principe posé, et admettant la permanence des forces, c'est-à-dire que la chaleur ne peut pas plus disparaître, être anéantie complétement, que la matière, j'établis pour chaque réaction chimique une équation qui exprime que la chaleur dégagée, pour le composé ramené à l'état liquide et à zéro, ne peut être que la somme algébrique des quantités de chaleur qui répondent à l'état physique des corps élémentaires, plus celle qui répond au travail produit par les forces d'affinité.

» Ainsi, appelant tO, tH, les quantités de travail nécessaires pour liquéfier un litre d'oxygène et un litre d'hydrogène, $\overline{AQ}$ l'équivalent mécanique de l'eau, c'est-à-dire le travail nécessaire pour rompre les cohésions des atomes, T la chaleur dégagée, on aura

$$\frac{tO + 2tH + \overline{AQ}}{140} = T,$$

ou, en quantités de travail,

$$tO + 2tH = T \times 140 - \overline{AQ}.$$

» Une équation analogue fournit pour chaque cas la quantité de chaleur dégagée par la combinaison dont on connaît l'équivalent mécanique; elle résout par suite complétement le problème de la production de la chaleur. Inversement, connaissant les quantités de chaleur par des expériences calorimétriques semblables à celles de Dulong et de MM. Favre et Silbermann, cette équation donnera l'équivalent mécanique du corps composé, la quantité de travail correspondant à la combinaison.

» *Conséquences.* — Je n'ai pas besoin d'insister sur l'utilité de semblables expériences pour toutes les réactions qu'étudie la chimie, travail considérable qui exige le concours de tous les chimistes, et qui sera sûrement fécond en importantes découvertes. Je montre comment, d'après des chiffres de MM. Favre et Silbermann pour un cas particulier, elles permettront d'analyser les groupements de molécules, qui jouent un si grand rôle dans les composés organiques, en fournissant la mesure des cohésions entre molécules similaires, qui diminuent la chaleur de combustion; et aussi comment elles font reconnaître les composés imparfaits, tels que le bioxyde d'hydrogène, et en expliquent la constitution.

» J'indique, en terminant, comment on peut tourner les difficultés qui

résultent de l'ignorance dans laquelle nous sommes encore du point de liquéfaction de plusieurs gaz et du point de fusion de plusieurs corps solides, pour la détermination d'un certain nombre d'équivalents mécaniques. »

PHYSIOLOGIE. — *Interprétation hydraulique du pouls dicrote; par* **M. Marey.** (Extrait par l'auteur.)

« Dans des recherches antérieurement présentées à l'Académie des Sciences, je me suis occupé en particulier du mode de production du pouls considéré comme phénomène de mécanique animale. J'annonçais alors que la plupart des variétés cliniques du pouls pouvaient s'interpréter par des conditions purement mécaniques, et que je chercherais à le démontrer plus tard. Aujourd'hui je viens tenir une partie de ma promesse, en donnant une explication nouvelle d'une des variétés du pouls pour l'explication de laquelle les théories étaient toutes défectueuses : le pouls *dicrote* (bis feriens).

» Un fait clinique, dont la découverte est due à M. Beau, vient renverser toutes les théories par lesquelles on avait tenté d'expliquer le dicrotisme. C'est l'absence constante de la double pulsation à l'artère fémorale et à toutes les artères du membre inférieur, dans les cas même où les artères des bras et de la tête offrent le dicrotisme le plus prononcé. Ce fait, que j'ai constaté pendant près d'un an, dans le service même de M. Beau, sans aucune exception, m'a paru devoir entrer comme élément fondamental dans une théorie nouvelle; comme autre élément, j'ai fait entrer les caractères de la deuxième pulsation qui, suivant de près la première, semble en être le rebondissement, le reflux, l'écho, pour ainsi dire.

» C'est précisément dans la théorie de l'écho que je trouve la comparaison la plus claire pour faire comprendre ma théorie du dicrotisme.

» Le pouls dicrote, perçu dans les artères qui naissent près de l'origine de l'aorte, serait dû au reflux d'une pulsation qui se réfléchit à la terminaison de l'aorte sur l'éperon qui résulte de la bifurcation aux deux iliaques.

» De même que dans la répétition d'un son par un écho, l'observateur placé à la muraille réfléchissante ne perçoit qu'une fois ce son, tandis qu'il sera double au point d'où il a été émis, de même le doigt qui explore la fémorale ne perçoit qu'une pulsation, parce que cette artère naît du point où l'ondée se réfléchit, tandis que la pulsation est double sur les artères qui naissent près de l'origine de l'aorte, c'est-à-dire près de l'endroit d'où part l'ondée lancée par le cœur. Quant à la moindre intensité de la seconde pulsation, elle correspond exactement à la moindre intensité du

second bruit dans un écho, et s'explique par le plus long trajet qu'a dû parcourir cette ondée et pendant lequel elle a dû nécessairement s'affaiblir.

» Quelque satisfaisante que puisse paraître au premier abord cette théorie, elle devait être soumise à l'expérimentation, et, si elle était bonne, on devait pouvoir artificiellement produire le dicrotisme sur des tubes élastiques disposés de manière à simuler l'aorte, les artères du membre inférieur et celles du bras ou de la tête. L'expérience ainsi faite a pleinement confirmé la théorie conçue à priori (1). J'ai ainsi produit artificiellement le pouls dicrote sur les tubes voisins de l'orifice d'entrée du conduit qui représentait l'aorte, tubes correspondant aux artères du bras et de la tête, tandis que la pulsation était simple sur ceux qui représentaient le système artériel du membre inférieur.

» On objectera peut-être que si le pouls dicrote était dû à une disposition anatomique constante, il devrait toujours exister, même à l'état de santé la plus parfaite. A cela je réponds que peut-être à l'état normal il y a, dans les artères où le dicrotisme peut se produire, une seconde pulsation insensible à notre toucher, mais que pourraient traduire des appareils sensibles. Ainsi, sur la carotide du cheval, le pouls recueilli à l'aide du sphygmographe par Ludwig a donné un dicrotisme très-marqué. De plus, dans les cas de maladies où notre toucher suffit à reconnaître le pouls dicrote, la première pulsation est très-énergique, c'est là une condition indispensable, et le pouls petit n'est jamais dicrote. Les anciens en avaient bien fait la remarque, et Bordeu avait considéré ce pouls comme signe de pléthore, comme pronostic d'hémorragie. Voici donc un caractère de plus en faveur de la théorie que je propose, et, de même que dans l'écho sonore un son faible se perd avant de revenir au point de départ, de même, dans l'écho d'une pulsation, si elle est trop faible, elle s'éteint dans ce trajet de va-et-vient avant d'atteindre une seconde fois les vaisseaux de la tête ou du bras. »

Ce Mémoire, qui se rattache à un ensemble de recherches sur la circulation, dont plusieurs parties ont déjà été soumises au jugement de l'Académie, est renvoyé, comme l'avaient été les Mémoires précédents, à l'examen de la Commission chargée de décerner le prix de Physiologie expérimentale.

---

(1) Ces expériences ont été répétées en présence de la Société de Biologie (séance du 5 novembre).

CHIRURGIE. — *Taille par le grand appareil; Remarques de* **M. Mercier** *à l'occasion d'une Lettre récente de* M. Heurteloup.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Velpeau, Jobert, Civiale.)

« Si M. Heurteloup s'était contenté d'affirmer que, dans la taille par le grand appareil, on incisait toujours le col de la vessie, je laisserais aux Traités et Manuels de médecine opératoire le soin de prouver qu'on ne l'incisait jamais, et que c'était le mot de *lithotomie* et non celui de *cystotomie* qu'on employait alors. Mais il ajoute qu'il ne débride jamais (à l'exemple de Lecat) et qu'il était de notion très-élémentaire avant moi, que le col de la vessie peut être dilaté instantanément, largement et sans déchirure. Voici une phrase qui répond à ces deux assertions et que j'emprunte à un article qu'il a fait insérer dans le *Journal des Débats* du 9 octobre et dans d'autres journaux politiques : « Personne, certes, n'aurait pu prévoir à priori que le » col de la vessie, avec ou sans débridement superficiel, se dilaterait assez » pour donner passage à des calculs volumineux, etc. »

MÉDECINE. — *Sur la statistique mortuaire du croup; Note adressée, à l'occasion d'une communication récente, par* **M. Barthez.**

(Commissaires nommés pour la Note de M. Bouchut : MM. Andral, Rayer.)

L'auteur, dans une Lettre jointe à sa Note, la résume dans les termes suivants :

« Dans ce travail je cherche à démontrer les propositions suivantes :

» 1°. Si l'on nie que le nombre des croups ait augmenté dans Paris, dans une proportion plus grande que la population, il faut admettre que de 1826 à 1840 on guérissait un croup sur trois, tandis que depuis 1841 jusqu'en 1858 on n'en a pas guéri un seul. Cette conclusion, qui ressort des tables mortuaires de M. Bouchut, est telle, qu'il n'y a pas lieu d'y insister.

» 2°. Cette augmentation du nombre des croups à Paris est beaucoup plus rapide que celle de la population.

» 3°. Le traitement du croup à l'hôpital des Enfants, de 1833 à 1839, a donné pour résultat, consigné dans les publications du temps, une guérison sur $6\frac{1}{2}$, et en 1840-41 une guérison sur $18\frac{1}{2}$.

» Le traitement moderne du croup à l'hôpital des Enfants depuis huit ans et à l'hôpital Sainte-Eugénie depuis sa fondation, donne une guérison sur 3 ou 4.

» 4°. Donc d'une part la proportion des croups a considérablement augmenté à Paris depuis vingt ans. D'autre part le traitement moderne du croup a diminué la proportion de la mortalité, au moins dans nos hôpitaux, et constitue un progrès dont les médecins ont lieu d'être fiers.

» 5°. Mais cela n'empêche pas de reconnaître que la trachéotomie peut entraîner certains accidents que nous connaissons et dont nous pouvons diminuer le nombre et la gravité. »

PHYSIQUE. — *Baromètres à maxima et à minima; par* **M. C. Decharmes.** (Deuxième Note; extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Babinet.)

« Dans une précédente Note, insérée par extrait au *Compte rendu* de la séance du 25 octobre, j'indiquais qu'on peut faire un baromètre à maxima à branche oblique, inclinée de 5 à 15 degrés sur l'horizon. Aujourd'hui, à la partie inférieure du tube vertical j'ajoute une branche oblique parallèle à la branche supérieure et de même diamètre qu'elle, et remplaçant la branche capillaire horizontale. L'instrument, ainsi modifié, devient un véritable baromètre à siphon, d'une grande sensibilité, et dans lequel les effets de la capillarité sont détruits.

» Chaque branche oblique porte un petit index en fer; celui de la branche supérieure marque les maxima, l'autre les minima. Grâce à la largeur de ces tubes, les index ne seront jamais noyés dans le mercure. La dépression du ménisque, causée par le poids de l'index, sera facile à déterminer une fois pour toutes par comparaison avec un baromètre ordinaire, ou par l'expérience directe. »

PHYSIQUE. — *Note sur une pile constante et économique à dégagement de chlore; par* **MM. Fonvielle** *et* **E. Humbert.** (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Balard, Fremy.)

« ..... Pour utiliser les propriétés dépolarisantes du chlore et obtenir une pile constante à un seul liquide, nous faisons passer un courant de ce gaz dans les bocaux de piles voltaïques placés dans des vases hermétiquement fermés. Ces vases sont munis de deux orifices, l'un situé à la partie inférieure pour l'entrée du gaz, et l'autre pour sa sortie placé à la partie supérieure. Les piles sont composées de lames de zinc et de plaques de charbon réunies par des conducteurs métalliques. Le chlore circule dans les piles

fermées qu'il traverse, en entretenant le liquide excitateur dans un état constant de chloruration concentrée....

» En résumé (1), la pile que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie offre les caractères suivants :

» *a*. Elle est constante.

» *b*. Elle fonctionne avec un seul liquide.

» *c*. Les substances qu'elle consomme se trouvent toutes à bas prix dans le commerce. »

M. Alix soumet au jugement de l'Académie une Note sur une pile de son invention qui se recommande également, suivant lui, par la constance de son action et par le peu de dépense qu'entraîne son emploi, ce dernier résultat tenant à ce que la destruction d'un des deux éléments du couple donne lieu à la formation de produits utilisés par l'industrie.

(Renvoi à l'examen des Commissaires ci-dessus désignés : MM. Becquerel, Pouillet, Balard, Fremy.)

M. Boussingault présente, au nom de l'auteur *M. Miguel Quijano*, de la Nouvelle-Grenade, la troisième partie des « Recherches sur la hauteur de l'atmosphère » et demande que l'ensemble de ce travail, qui est maintenant complet, soit renvoyé à l'examen d'une Commission.

(Commissaires, MM. Biot, Boussingault, Duperrey.)

M. Terwangne, auteur d'un ouvrage précédemment présenté au concours pour le prix dit des Arts insalubres (Rouissage du chanvre et du lin rendu manufacturier et salubre), adresse une indication des sources auxquelles la Commission chargée de décerner le prix pourra puiser des renseignements authentiques sur les résultats obtenus de son procédé.

(Renvoi à la Commission du prix des Arts insalubres.)

CORRESPONDANCE.

La Société Linnéenne de Lyon adresse pour la Bibliothèque de l'Institut trois nouveaux volumes de ses Annales formant les tomes II, III et IV de la deuxième série de cette publication (années 1855-57).

---

(1) Le tableau que nous joignons à cette Note résume quelques-uns des résultats que nous avons obtenus de nos appareils.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur une nouvelle méthode de dosage de la quinine dans les quinquinas, les extraits, etc., à l'aide des liqueurs titrées, méthode dite quinimétrie ; par* **MM. Glénard** *et* **Guillermond.** (Extrait.)

« Ce procédé est fondé sur la propriété que possède l'éther, mis en contact avec un mélange intime de chaux et de quinquina en poudre, de dissoudre promptement et complétement la quinine à l'exclusion des autres principes du quinquina. La macération étant opérée dans un vase hermétiquement fermé et avec un volume connu d'éther, on prend une portion déterminée de l'éther chargé de quinine, on y ajoute un volume connu d'acide sulfurique titré, surabondant pour la saturation de la quinine, on titre l'acide après sa saturation partielle par la quinine; la différence des deux titres fait connaître la quantité d'acide employée à la saturation de la quinine et, par conséquent, la quinine elle-même. Il faut procéder de la manière suivante :

» 1°. Prendre 10 grammes de quinquina en poudre, l'arroser avec de l'eau chaude, seulement pour l'humecter. Ajouter une petite quantité de lait de chaux, former une pâte homogène, ajouter 10 grammes de chaux délitée et mélanger aussi intimement que possible, sécher le mélange au bain-marie jusqu'à ce qu'il soit sec et réduit en une poudre qui n'adhère pas au pilon ;

» 2°. Introduire ce mélange dans le tube que nous avons désigné sous le nom d'*appareil digesteur*, verser dans ce mélange quino-calcaire 100 centimètres cubes d'éther exempt d'alcool et d'eau, fermer immédiatement et agiter; laisser macérer environ un quart d'heure en agitant à diverses reprises ;

» 3°. Soutirer l'éther dans le tube collecteur ou mesureur, laisser écouler quelques gouttes d'éther jusqu'à ce qu'il passe limpide, adapter alors le tube mesureur et recueillir tout ce qui s'écoule ;

» 4°. A l'aide d'une pipette graduée introduire dans un petit flacon 10 centimètres cubes d'acide sulfurique normal (1); dans ce même flacon introduire, à l'aide du tube mesureur, 20 centimètres cubes de la liqueur éthérée et agiter à plusieurs reprises les deux liquides dans le flacon bien bouché ;

» 5°. Ajouter quelques gouttes d'une solution éthérée de bois d'Inde et

---

(1) L'acide normal renferme, pour 1 litre de liquide, 3^{gr},02 d'acide à 66 degrés, 10 centimètres cubes de ce liquide sont toujours plus que suffisants pour transformer en bisulfate de quinine celle qui peut exister dans les 20 centimètres cubes de la dissolution éthérée, la

agiter pour faire pénétrer et dissoudre la matière colorante dans la couche aqueuse qui prend alors une teinte jaune;

» 6°. Introduire à l'aide d'une burette et avec précaution la liqueur titrée ammoniacale, ajouter le liquide alcalin jusqu'à ce que la couleur jaune ait viré au rose;

» 7°. Compter alors les degrés à partir de 100 en remontant jusqu'au point où l'on s'est arrêté. Ce nombre de degrés indique le nombre de grammes de quinine contenus dans 100 grammes de quinquina.

» Dans le cas où l'on aurait des doutes sur le titre obtenu du premier coup, on procédera à un second et un troisième titrage en prenant de nouvelles doses d'acide normal et de solution éthérée. On fera ainsi deux ou trois dosages dont on prendra la moyenne. »

MINÉRALOGIE. — *Influence des hautes températures sur l'état moléculaire de certains corps; par* **M. A.-F. Noguès.** (Présenté par *M. d'Archiac.*)

« Voici les circonstances dans lesquelles le phénomène de cristallisation s'est produit : On fait un réseau conique ou cylindrique en fil de platine d'un petit diamètre (2 à 3 millimètres de diamètre), puis on fait arriver un courant de gaz hydrogène mêlé à quelques centièmes d'oxyde de carbone, et à une minime quantité d'acide carbonique, qui, par son incombustibilité, est un obstacle à une élévation trop rapide de température. Ce mélange d'hydrogène et d'oxyde de carbone traverse le petit réseau en platine : là on l'enflamme. Le platine est alors porté au rouge blanc.

» Les fils de platine du réseau soumis durant plusieurs jours, et pendant six à huit heures par jour, à une température élevée, inférieure cependant à son point de fusion, présente à sa surface, comme à toute section faite par rupture, une cristallisation incontestable.

» Les cristaux ainsi obtenus se reconnaissent parfaitement pour des cubes accolés ou des octaèdres réguliers. »

M. Buisson présente une Note sur la *fièvre puerpérale*, sur la nature de cette maladie, sur les causes qui la font naître et sur le mode de traitement qu'il faut lui opposer.

---

burette est divisée de telle manière que 50 divisions de la liqueur acide représentent $0^{gr},1$ de quinine, soit $0^{gr},002$ pour chaque division ou degré.

La liqueur ammoniacale est composée de manière à saturer un volume de liqueur acide égal au sien.

Au lieu d'employer la teinture de tournesol pour établir le point de saturation des liqueurs, les auteurs emploient une solution éthérée de la matière colorante du bois de campêche.

M. **Thomas**, qui avait précédemment présenté un Mémoire sur des modifications à apporter aux indications actuellement en usage pour les échelles des *aréomètres*, alcoomètres et autres pèse-liqueurs, en adresse aujourd'hui quarante exemplaires autographiés pour être mis à la disposition des Membres de l'Académie que cette question intéresse.

M. **Boileau de Castelnau** adresse de Nîmes un relevé des températures observées pendant les dix premiers jours de novembre depuis 1825 jusqu'à 1857, comparées à celles des dix premiers jours du mois de novembre 1858.

M. **Andraud** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre « Génération et fonctions des *comètes* ».

(Commissaires, MM. Le Verrier, Faye.)

L'Académie renvoie à l'examen des mêmes Commissaires une Note de M. **Picou** faisant suite à celle qu'il avait précédemment présentée « sur la nature des *comètes* et de leur appendice », et une Lettre de M. **Édouard Gand**, contenant l'indication de diverses questions à résoudre relativement aux *comètes*, et se rattachant aux idées théoriques qu'il a exposées dans un opuscule récemment présenté. (*Voir* le *Bulletin bibliographique* de la séance du 8 novembre 1858.)

M. **Bauwens** adresse de Gand (Belgique) une série de certificats destinés à prouver l'efficacité d'un remède de sa composition qu'il désigne sous le nom d'*élixir anticholérique* et qu'il croit pouvoir présenter comme un titre pour le prix du legs Bréant.

On fera savoir à l'auteur que la première condition pour être admis au concours est de faire connaître la composition du remède qu'il emploie.

M. J. **Harrison** écrit de Blackley, près Manchester, pour savoir s'il peut se présenter comme concurrent pour le même prix quoique n'ayant pas pris ses grades dans une faculté de médecine.

On fera savoir à l'auteur de la Lettre que cette condition n'est pas exigée.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Minéralogie et de Géologie présente à l'Académie la liste de candidats suivante, pour la place de Correspondant qui est vacante dans le sein de la Section :

En première ligne...........	M. **Durocher**, à Rennes.
En seconde ligne, ex æquo *et par ordre alphabétique*...	M. **Coquand**, à Besançon.
	M. **Leymerie**, à Toulouse.
	M. **Marcel de Serres**, à Montpellier.
	M. **Pissis**, à Santiago au Chili.
	M. **Raulin**, à Bordeaux.

Les titres des candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 22 novembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Le Jardin fruitier du Muséum; par M. J. DECAISNE; 20e livraison in-4°.

De l'Hématocèle péri-utérine et de ses sources; par M. Albert PUECH. Montpellier, 1858; br. in-8°. (Offert au nom de l'auteur par M. Flourens.)

Description d'une nouvelle espèce du genre Oncidium, ONCIDIUM LIMMINGHEI, *introduite dans les serres du jardin botanique de l'université de Liége; par* Édouard MORREN. Gand, 1857; br. in-8°.

Quelques Considérations sur les organes des plantes, la digénèse végétale et les variétés horticoles; par le même. Gand, 1857; br. in-8°.

Notice sur la vie et les travaux de Jean KICKX, 1774 à 1831; *par* le même. Gand, 1857; br. in-8°.

Notice sur les changements de couleur des feuilles pendant l'automne, l'hiver et le printemps, ou coloration automnale, hivernale et printanière de feuilles; par le même. Gand, 1857; br. in-8°.

Dissertation sur les feuilles vertes et colorées envisagées spécialement au point de vue des rapports de la chlorophylle et de l'érythrophylle; par le même. Gand, 1858; in-8°.

Ces cinq opuscules sont offerts, au nom de l'auteur, par M. Brongniart.

Annales de la Société Linnéenne de Lyon. Nouvelle série, t. II, III et IV. Lyon, 1855-57; 3 vol. in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 29 NOVEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Note de **M. Biot** *à l'occasion de la lecture du procès-verbal de la séance précédente.*

« Le numéro du *Compte rendu* qui vient de paraître, nous apprend que l'Académie des Inscriptions a désigné MM. E. Renan et A. Maury, deux de ses Membres, pour concourir avec trois Membres de l'Académie des Sciences, à l'examen d'un Mémoire relatif à l'identification d'un zodiaque chaldéen, qui a été lu ici par M. le chevalier de Paravey, dans la séance du 8 novembre dernier. En remontant à cette date, j'ai reconnu avec regret, qu'en mon absence, notre respectable Président m'avait fait l'honneur de me mettre au nombre des personnes qui devront représenter l'Académie des Sciences dans cette Commission. Un motif, dont l'Académie sentira aisément l'exigence, me défend d'accepter cette charge. Depuis beaucoup d'années, M. le chevalier de Paravey a conçu et manifesté maintes fois l'idée, que, dans les recherches d'astronomie ancienne, auxquelles je me suis livré, je me serais approprié plusieurs de ses découvertes. Je ne me suis pas cru obligé de combattre cette disposition de son esprit, mais je ne dois pas vouloir l'aigrir. Or cela ne manquerait pas d'arriver, si je figurais,

comme un de ses juges, dans la Commission qui appréciera son nouveau travail. Je crois donc tout à fait convenable pour l'Académie, et pour moi-même, que je m'abstienne d'y prendre part. »

M. Daussy est désigné pour remplir dans la Commission la place laissée vacante par le refus de M. Biot.

ASTRONOMIE. — *Sur les comètes et sur l'hypothèse d'un milieu résistant; par* **M. Faye.**

« En parlant de la récente communication de M. Encke, un de nos confrères, M. Le Verrier, faisait remarquer que nous devions les précieux éclaircissements de M. le Directeur de l'observatoire de Berlin au court débat qui s'était élevé dernièrement au sein de l'Académie sur l'accélération de la comète à courte période, et il demandait que la discussion n'abandonnât pas une question que M. le Secrétaire perpétuel déclarait éminemment philosophique. C'est là ce qui m'a décidé à présenter à l'Académie, et à soumettre ainsi à M. Encke lui-même les doutes qui se sont élevés dans mon esprit, non sur la réalité de l'accélération de la comète d'Encke, mais sur l'explication physique de ce phénomène. A mes yeux, la découverte de cette accélération est une des plus belles de ce siècle ; si quelques savants en ont contesté l'existence, ils n'ont pu résister, j'en suis convaincu, aux preuves que M. Encke s'est plu à accumuler dans sa dernière Lettre (séance du 15 novembre). Mais il n'en est plus ainsi de l'explication physique : nulle part je n'ai vu, dans aucun écrit astronomique, d'adhésion complète et sans réserve à l'hypothèse d'un milieu résistant (1). Cette hypothèse a même été formellement contestée par Bessel en des termes que je me hâte de citer à l'Académie pour justifier mes propres doutes : « L'accélération de la comète » me paraît complétement démontrée par les observations, disait le grand » astronome de Kœnigsberg, mais l'existence d'un milieu résistant n'en » résulte pas nécessairement. Il s'agit ici d'un fait unique : à savoir que les » révolutions successives de cet astre vont en se raccourcissant ; mais il y a » cent causes qui pourraient produire le même résultat, et on ne sera en » droit d'en désigner une en particulier qu'à la condition d'en établir » l'existence par d'autres considérations indépendantes des effets qu'on veut

(1) Il faut excepter Olbers ; mais Olbers ne comprenait, je crois, ce milieu qu'avec un mouvement de circulation autour du soleil.

» expliquer, ou de pouvoir rattacher d'autres phénomènes à la même source.
» Or, en ce qui concerne la résistance de l'éther, aucune de ces conditions
» ne me paraît remplie, car même en admettant l'éther dont les vibrations
» produisent la lumière, le milieu résistant ne sera pas encore prouvé, à
» moins qu'on n'établisse que l'éther ne pénètre pas la comète. Quant à la
» seconde condition, on sait que rien dans le mouvement des planètes ou
» de la lune ne décèle la résistance d'un milieu quelconque ; il n'y a donc
» jusqu'ici d'autre indice de son existence que le mouvement d'une co-
» mète unique. »

» Depuis l'époque où Bessel s'exprimait ainsi, M. Le Verrier a découvert une altération sensible dans le mouvement de Mercure, mais, au lieu d'une accélération, c'est un retard progressif qu'il aurait constaté, retard assurément peu compatible, à moins d'une supposition nouvelle, avec le milieu résistant de M. Encke.

» Ces lignes de Bessel m'ont toujours paru formuler fort nettement le rôle des hypothèses en astronomie, ainsi que les conditions qu'elles doivent remplir pour passer à l'état de vérités démontrées. Citons un exemple de chacune de ces conditions.

» L'accélération de la lune et les inégalités du mouvement d'Uranus étaient des problèmes plus ou moins analogues que l'on a voulu longtemps expliquer, soit par l'action d'un milieu résistant, soit par une légère altération dans la loi de la gravitation. Laplace a résolu le premier en rattachant l'accélération de la lune (1) à la diminution bien connue de l'excentricité de l'orbite terrestre; M. Le Verrier a résolu le second en assignant la position de l'astre perturbateur que M. Galle a découvert, peu de temps après, à la place indiquée.

» Peut-on espérer une vérification de fait pour l'hypothèse de M. Encke comme pour celle de M. Le Verrier ? ou bien cette hypothèse découle-t-elle forcément d'autres phénomènes astronomiques comme celle de Laplace? C'est ce que je vais examiner, en suivant une voie différente de celle de Bessel dont j'aurai soin plus tard de rappeler les idées.

» Cherchons d'abord à bien préciser ce que l'on entend ici par ces mots de *milieu résistant*. Quelques personnes pourraient croire qu'il s'agit du fluide impondérable dont les vibrations constituent les phénomènes de la lumière, mais il y a loin de cette hypothèse à celle de M. Encke. L'éther impondé-

---

(1) Il y a juste un siècle, l'Académie des Sciences se préoccupait à ce sujet de la question actuelle, et la mettait au concours pour 1762.

rable est uniformément répandu dans l'espace, ou du moins il ne fait nullement partie du système solaire; il propage aussi bien la lumière des étoiles que celle de notre propre soleil. Le milieu résistant au contraire ferait partie du système solaire; il serait subordonné à l'astre central à tel point, que la densité de chaque couche de ce milieu dépendrait de sa distance au centre suivant une loi quelconque. M. Encke paraît n'attacher qu'une importance secondaire à cette loi; il a dû pourtant faire un choix, et il admet, dans ses calculs, que la densité varie en raison inverse de la distance au soleil. En ce cas ses effets ne seraient sensibles, même pour les comètes, que dans le voisinage immédiat du soleil, jusqu'à 0,7 environ : au delà ils deviendraient beaucoup moindres ou même peu appréciables. C'est ainsi que les comètes périodiques échapperaient toutes, sauf celle de M. Encke, à la résistance bien marquée du milieu ainsi constitué. Il serait inutile, par exemple, d'en rechercher l'action sur celle de 1843, parce que son orbite tout entière est située au delà de l'orbite de Mars; sur celle de Vico, parce que son périhélie est au delà de l'orbite de la terre; sur celle de Biela, parce qu'elle pénètre à peine en deçà de cette orbite; sur celle de Brorsen, parce que sa distance périhélie est de 0,66, et même sur celle de Halley qui entame à peine la région la plus efficace de ce milieu résistant (sa distance périhélie est 0,58). On le voit, avec cette limitation qui montre d'ailleurs toute la particularité de l'hypothèse, le milieu résistant de M. Encke se trouve intimement rattaché au soleil, et ressemble beaucoup plus, sauf la forme et la distribution, à l'anneau nébuleux ou composé de corpuscules matériels auquel plusieurs astronomes attribuent la lumière zodiacale, qu'à l'éther *impondérable* et *universel* des physiciens.

» Indiquons encore une condition essentielle à ce milieu, et, pour cela, rappelons en quoi consistent les anomalies de la comète d'Encke. Des six éléments de l'orbite, un seul présente des variations séculaires bien constatées, à savoir le moyen mouvement. Le périhélie reste immobile; l'inclinaison et la longitude du nœud n'offrent pas trace de variations progressives. Il faut donc que l'hypothèse explique l'accélération du moyen mouvement sans faire varier notablement l'excentricité et sans toucher, ni à l'orientation du grand axe dans son plan, ni à la position de ce plan dans l'espace. C'est à quoi la résistance d'un milieu interplanétaire se prête admirablement, mais à la condition d'être immobile. S'il tournait autour du soleil, comme les anneaux nébuleux de la matière zodiacale dont Laplace admettait l'existence en vertu de ses idées cosmogoniques, les éléments dont nous venons de parler subiraient des changements contraires aux faits observés : le plan de l'orbite

se déplacerait, par exemple, à moins qu'il ne coïncidât précisément avec le plan de circulation du milieu. Il est assez difficile, ce me semble, de concilier cette immobilité nécessaire avec ce que nous savons de la matière et du mouvement; mais je ne m'arrêterai pas à cette objection, dont chacun peut apprécier la valeur, et qui d'ailleurs n'a pu échapper à M. Encke lui-même. Ce que je voudrais établir, c'est la probabilité qu'un milieu ainsi constitué ne se déroberait pas totalement à notre vue, malgré sa rareté. Pour traiter ce point, je demanderai la permission d'examiner ici jusqu'à quel degré de rareté la matière peut parvenir dans les espaces célestes sans cesser d'être visible, lors même qu'elle n'occupe qu'un espace incomparablement plus petit que le milieu en question.

» De quel ordre de grandeur est la masse des comètes? Sur ce point les renseignements ont manqué presque totalement jusqu'ici. Laplace a conclu, pour la comète de Lexell, que sa masse devait être inférieure à la 5000ième partie de celle de la terre. Sir J. Herschel se demande, au contraire, si la matière qui constitue les queues gigantesques de ces astres ne se réduirait pas à quelques livres, ou même à quelques onces (1). M. Babinet a exprimé une idée analogue en disant que les comètes sont des *riens visibles*. Entre ces deux extrêmes, l'esprit reste dans un vague complet, car, à s'en tenir à la limite supérieure de Laplace, les comètes seraient des astres assez redoutables, tandis que, pour ceux qui admettraient la deuxième limite, elles seraient presque des fantômes optiques. La vérité est quelque part entre ces deux opinions. Dernièrement un professeur distingué de la Faculté de Montpellier, M. E. Roche, depuis longtemps connu de l'Académie, voulut bien appeler mon attention sur une formule contenue dans un de ses Mémoires sur les atmosphères des corps célestes. Cette formule exprime une des dimensions de l'atmosphère d'une comète en fonction de sa masse et de sa distance au soleil. Il désirait savoir si l'application de sa formule à la grande comète de cette année donnerait des résultats acceptables. Avant d'indiquer le résultat des calculs que la communication des mesures de M. Donati à l'Académie m'a permis de faire, il convient de donner ici une idée de la théorie de M. Roche. L'auteur cherche l'équation générale des surfaces de niveau dans un noyau cométaire en tenant compte de la gravitation de chaque molécule vers le soleil et vers le centre du noyau, et en négligeant les actions mutuelles de ces molécules. En outre il réduit le mouvement de la comète à une chute en ligne droite vers

(1) *Outlines*, page 344, dernière ligne.

le soleil et néglige tout mouvement de rotation. Avec ces restrictions, l'équation différentielle s'obtient et s'intègre aisément; elle est, en plaçant l'origine au centre du noyau, puis en prenant le rayon vecteur pour axe des coordonnées polaires r et δ,

$$\frac{r^2}{a^3}(3\cos^2\delta - 1) + \frac{2\mu}{r} = \text{const};$$

a désigne la distance au soleil et μ la masse de la comète, celle du soleil étant prise pour unité.

» Si l'on différentie cette équation par rapport à r seulement, on obtient celle d'une surface hors de laquelle les molécules cessent de peser relativement vers le noyau et cessent aussi dès lors d'appartenir essentiellement à la comète. Or, parmi les surfaces de niveau, il en est une qui atteint cette surface de séparation : ce sera la surface *limite* du noyau cométaire. Au-delà, les surfaces de niveau s'étendent en nappes infinies et laissent perdre dans l'espace, par les deux bouts de l'axe de la surface limite, les couches de matière qu'elles comprennent entre elles. Cet axe R a pour expression

$$R = a\sqrt[3]{\frac{\mu}{2}}.$$

» Cette analyse ne jette du reste aucune lumière sur ce que devient la matière ainsi perdue par la comète; elle montre seulement que l'effusion doit se faire par les deux extrémités du noyau. Tant qu'une comète n'a pas de queue, on peut admettre que les couches successives qui constituent le noyau font corps avec lui, et alors la formule précédente n'aurait aucun sens; mais, quand la queue se forme, c'est que, sous l'action de la chaleur solaire, les couches du noyau se sont dilatées et ont dépassé la surface limite. D'après cela, si l'on admet que la surface limite détermine alors pour nous le contour d'ailleurs un peu indécis du noyau, la mesure de son diamètre donnerait, à l'aide de la formule ci-dessus, une valeur pour la masse de la comète. Si cette supposition n'est pas tout à fait fondée, nous obtiendrons du moins une limite inférieure qui ne devra pas s'écarter énormément de la vérité, car le noyau est évidemment et de beaucoup la partie la plus matérielle de la comète; sans quoi nos observations astronomiques, qui se rapportent exclusivement au centre du noyau, ne s'harmoniseraient pas avec les lois de Kepler. Cela posé, voici ce que je trouve en appliquant la formule du géomètre de Montpellier aux mesures de M. Donati :

	Diamètres observés.	Masse de la comète, celle de la terre étant 1.	Diamètres calculés pour la masse moyenne.
	"		"
Sept. 30	3,0	0,0000000039	3,09
Oct. 3	2,9	0,0000000025	3,40
7	3,3	0,0000000023	4,06
8	3,6	0,0000000028	4.16
9	4,6	0,0000000054	4,26
13	5,6	0,0000000086	4,44
15	4,5	0,0000000047	4,36

» L'accord entre ces résultats est aussi satisfaisant qu'on puisse l'espérer d'une analyse nécessairement incomplète. La masse moyenne 0,0000000043 donnerait aux diamètres du noyau des valeurs qui diffèrent assez peu de celles que leur assignent les mesures (1). Cette moyenne va servir de base à nos raisonnements. Je me hâte de dire qu'on pourrait la faire varier entre des limites fort étendues, sans altérer le moins du monde la portée de mes conclusions.

» Et d'abord, en mesures usuelles, cette masse s'exprimerait ainsi :

25 600 000 000 000 000 kilogrammes.

C'est le poids d'une mer de 16000 lieues carrées de superficie et de 100 mètres de profondeur; et il faut bien l'avouer, malgré tout ce que j'ai pu dire moi-même à ce sujet, une telle masse animée d'une vitesse considérable pourrait bien produire, par son choc avec la terre, des effets sensibles; mais il faut aussi en examiner la densité. D'après cette masse, on trouverait 3",79 pour le diamètre du noyau au 5 octobre, ce qui diffère assez peu des mesures de M. Donati; la distance à la terre, d'après l'orbite de M. Bruhns, était de 0,585. On trouve aisément, avec ces données, que la densité moyenne du noyau supposé à peu près sphérique devait être alors de 0,009, en prenant celle de l'air pour unité. Ainsi, dans la partie de beaucoup la plus compacte et la plus brillante de la comète, la densité moyenne était à peine neuf fois plus grande que celle du vide de nos meilleures machines pneumatiques, bien que la masse totale du noyau fût assez notable, comme on vient de le voir. Malgré cette faible densité moyenne, le noyau brillait pourtant d'une lumière comparable à celle d'une étoile de

(1) Je néglige la déperdition journalière de la matière du noyau, que Bessel évaluait, arbitrairement il est vrai, à 0,001 par jour.

deuxième grandeur. Mais nous allons trouver des nombres bien plus singuliers pour la queue. D'après M. Donati, qui était favorisé par le beau ciel de Florence, la queue avait, le 4 et le 5 octobre, 40 degrés de longueur. MM. Porro et Pigorini lui assignaient à la même date une largeur maximum de 8 degrés. Avec ces nombres combinés avec les éléments de M. Bruhns, j'ai trouvé que la queue avait 14850000 lieues de longueur, 2846000 lieues de largeur à 35 degrés de distance du noyau, et un volume (en la supposant conique et pleine) 1320 fois plus grand que celui du soleil (1). Quant à sa masse, elle devait être une bien faible fraction de celle du noyau, autrement la marche de ce dernier eût subi sous nos yeux des altérations sensibles. Admettons pourtant par impossible une masse égale pour la queue; et nous trouverons pour sa densité le nombre suivant :

0,00 000 000 001,

en prenant pour unité le vide au millième de nos meilleures machines pneumatiques. Estimons, si l'on veut, la masse de la queue à $\frac{1}{100}$ de celle du noyau, considérons que l'éclat de l'extrémité était au moins dix fois moindre que celle des parties voisines du noyau, et nous trouverons encore la même fraction 1 divisé par 100000000000 pour la densité vers l'extrémité de la queue, mais l'unité sera alors un vide mille fois plus parfait que celui de la meilleure machine pneumatique. Et cependant cette queue était parfaitement visible, même dans ses parties les plus éloignées du noyau. C'est que le rayon visuel y rencontrait dans toutes les directions des files (longues de 13000 lieues au moins) de molécules éclairées par le soleil, et que le nombre de ces molécules en compensait l'écartement. Cette visibilité phénoménale n'avait d'ailleurs rien d'insolite; la lumière émise par la queue était polarisée comme celle de notre atmosphère; il y a plus, le spectre de la queue ressemblait, suivant

---

(1) Après ma lecture à l'Académie, j'ai appris par le dernier numéro de l'excellent *Journal Astronomique* de M. Gould (Albany, U. S.) que, le 9 octobre, plusieurs observateurs avaient distingué quatre queues séparées à la comète de Donati. Ce fait remarquable, qui paraît avoir échappé aux observateurs européens, a été également noté à l'observatoire de Dudley. Il me force à modifier une partie des calculs ci-dessus. En attribuant à la queue, non plus la forme conique, mais une faible épaisseur dans toute son étendue (celle de la tête de la comète, 2 minutes environ), je trouve que son volume était égal à 9,6, celui du soleil étant 1; sa densité moyenne était de 0,00 000 000 001 1, rapportée à celle du vide au millième pour unité, en lui donnant pour masse la centième partie de celle du noyau. Mes conclusions restent donc les mêmes, à cette modification près.

M. Porro, à qui nous devons cette curieuse expérience, au spectre de notre lumière diffuse.

» Peut-être appréciera-t-on mieux maintenant la difficulté que j'éprouve à admettre l'existence d'un milieu résistant. Si rare qu'on veuille le faire, il présentera toujours à l'œil, dans tous les sens, des files indéfinies de points lumineux par réflexion qui devraient teindre le fond du ciel d'une lueur comparable à celle de la queue de la comète. Or nous ne voyons rien de pareil dans le ciel, pendant la nuit, sauf la lumière zodiacale. Pendant les éclipses totales on aperçoit, il est vrai, autour du soleil, une mince couronne lumineuse; mais personne ne la prendra pour les couches les plus denses d'un milieu général, car, au lieu de se fondre par degrés insensibles dans l'obscurité du ciel, elle se termine assez brusquement à 10 ou 20 minutes du bord de la lune. Ainsi l'hypothèse de M. Encke n'est pas susceptible d'une vérification directe comme celle dont M. Le Verrier s'est servi pour expliquer les anomalies d'Uranus. A toutes les particularités du milieu résistant il faut ajouter celle d'être invisible, malgré sa matérialité et malgré les rayons radieux qui le traversent en tous sens.

» Examinons maintenant l'autre face de la question. Bessel affirme qu'on pourrait expliquer par cent causes diverses un fait unique comme l'accélération de la comète d'Encke, et qu'on n'est en droit de choisir entre ces solutions qu'à la condition de pouvoir au moins rattacher d'autres phénomènes à la même cause, lorsque la constatation directe de celle-ci n'est pas possible. Cette critique est basée sur la conviction profonde que les phénomènes de la nature ont entre eux des liaisons plus ou moins intimes, qui ne permettent guère à l'un d'entre eux de se manifester isolément. Un fait unique en son genre, qui se produirait sans retentir en quelque sorte autour de lui, ne saurait être qu'une exception et ne laisserait en tout cas à l'intelligence humaine aucune prise sérieuse sur lui. L'explication d'un pareil fait serait un problème indéterminé. Afin de joindre l'exemple au précepte, Bessel a montré que l'on pouvait rattacher l'accélération possible du mouvement d'une comète à la formation de la queue. Quelle que soit la cause de cette formation, n'est-il pas évident, en effet, que l'émission d'une partie de la matière de la comète doit altérer le mouvement du noyau et lui imprimer un mouvement de recul exactement semblable à celui d'une pièce de canon ou d'une fusée de guerre? Or ce recul aura pour effet de rapprocher un peu la comète du soleil et par conséquent d'accélérer son mouvement avant le passage au périhélie. Appliquant l'analyse à cette question, Bessel a montré qu'en admettant que la comète de Halley ait perdu jour-

nellement un millième de sa masse, pendant la durée de l'émission observée en 1835, la durée de sa révolution eût été par ce seul fait raccourcie de 1107 jours.

» La réponse de M. Encke est digne de la plus grande attention. Il fait remarquer que le recul en question ne saurait engendrer une force tangentielle toujours opposée au mouvement de l'astre, comme celle qui paraît exigée par la nature du phénomène, mais une force dont le signe varie avec la distance angulaire de la comète au périhélie; qu'ainsi ses effets se compensent au moins en partie après le passage par ce point, et que l'accélération finale n'en peut résulter qu'à titre de différence entre des effets nécessairement plus considérables quand on les prend en grandeur absolue. Or ces effets altéreraient probablement la marche de la comète dans la partie visible de son orbite, au point de rendre inconciliables les observations faites avant et après le passage au périhélie. Bessel citait l'orbite de la comète de 1811 où M. Argelander avait rencontré quelques difficultés de ce genre, et la comète de Halley où il espérait lui-même en rencontrer; mais je ne sache pas qu'il ait réussi à les mettre en évidence. Sur ce point spécial, M. Encke me paraît avoir eu l'avantage; mais il n'en reste pas moins établi que la formation de la queue peut et même doit avoir sur la marche de la comète une influence notable, et qu'il y a probablement entre ces deux faits une connexité réelle, à laquelle il est impossible de ne pas accorder une certaine valeur quand on songe, par exemple, au dédoublement de la comète de Biela.

» J'ai cherché de mon côté une hypothèse qui échappât à la juste critique de M. Encke, tout en présentant les avantages de celle de Bessel, et je crois avoir réussi à en formuler une. Avant de l'exposer, j'indiquerai les faits qui me l'ont inspirée.

» D'après la description de M. Donati, l'auréole qui s'est détachée du noyau de la comète, le 2 octobre, avait environ 1 seconde d'épaisseur; le jour suivant, cette auréole s'était dilatée; la largeur était de 3",8. Le 4 et le 5, cette auréole avait encore augmenté de diamètre; mais M. Donati oublie cette fois de rapporter ses mesures. Heureusement une nouvelle auréole apparue le 4 avait, le 7, un rayon de 15",7 et, le 8, un rayon de 18",9. Avec ces éléments, d'ailleurs très-concordants, j'ai calculé la vitesse de développement linéaire de ces auréoles, et j'ai trouvé 19 mètres par seconde pour cette vitesse. Ainsi l'émission dirigée vers le soleil, probablement sous l'influence de la chaleur de cet astre, n'a rien qui doive nous surprendre; elle s'expliquerait parfaitement par la dilatation successive des matières aban-

données par le noyau au sein de la *nébulosité peu résistante* de la tête de la comète.

» Du côté opposé les choses se passaient tout différemment.

» Le 30 septembre, la queue avait 25 degrés de longueur; le 1er octobre, elle en avait 27; le 5, elle avait 40 degrés. Appliquant le calcul à ces mesures, dignes de confiance, puisqu'elles ont été faites par le même observateur dans la même localité, je trouve qu'à l'époque indiquée, le 5 octobre, à laquelle se rapporte la détermination précédente, la queue se développait avec la vitesse de 32500 mètres par seconde; c'est 8 lieues par seconde, c'est la vitesse de la terre dans son orbite annuelle. Or comment expliquer cette vitesse de développement de la queue à contre-sens de la pesanteur? Il y a là l'action d'une force, dont nous n'avons nulle idée, sans doute parce que nous sommes plongés dans un milieu où de telles densités ne sauraient jamais être atteintes. Quelle est cette force solaire qui entraîne ainsi des atomes à raison de 8 lieues par seconde, et qui forme en moins de vingt jours une queue de 14 millions de lieues de longueur? Cette force, que nous ne pouvons nier, puisque nous en avons suivi de l'œil les gigantesques effets sur la matière déjà préparée par l'action d'une force physique, ne suffirait-elle pas à dissiper bien vite le milieu résistant s'il pouvait s'en former un autour du soleil? Car, remarquez-le bien, elle n'agit pas seulement sur la tête de la comète de Donati, mais elle s'exerce encore sur les extrémités de la queue pour la prolonger indéfiniment; elle agit partout où elle trouve de la matière réduite à la ténuité dont je viens de donner une idée approchée, de quelque comète que provienne cette matière (1). Voyons si les radiations solaires, avec leur vitesse de 77000 lieues par seconde, pourraient produire ces effets-là. Pour mettre en œuvre cette hypothèse, j'aurai recours à l'ancien langage de la théorie de l'émission. Si cette théorie est aujourd'hui ruinée et remplacée par celle des ondulations, on me permettra de l'employer ici, car je ne veux ainsi que fixer les idées en donnant un nom quelconque à la force solaire, lumière ou électricité, dont la nature m'est inconnue, mais dont l'existence, depuis si longtemps soupçonnée, est si bien établie par les phénomènes récents que nous avons tous admirés (2).

(1) Les diverses queues de la comète de Donati, vues aux Etats-Unis, répondent sans doute à l'émission intermittente par le noyau des auréoles successives qu'on a étudiées en Europe.

(2) Voyez à ce sujet les conclusions si admirablement résumées de sir John Herschel, d'après l'étude de la comète de Halley, *Outlines*, p. 352.

» L'impulsion des rayons solaires n'est pas en effet une idée neuve : elle remonte à Kepler, dont je viens de relire la vive exposition. En y joignant l'action de la chaleur pour développer dans le noyau, à raison de 19 mètres par seconde, une vapeur subtile et susceptible d'être enlevée par les radiations du soleil, à raison de 8 lieues par seconde, vous aurez, sauf les chiffres, une explication des queues de comètes déjà ancienne et qui a pour elle d'importantes adhésions, celle d'Euler entre autres, car cet illustre géomètre n'a pas cru contredire ainsi l'hypothèse des ondulations de l'éther dont il a été le plus ardent promoteur; il a même rattaché, à cette explication, la lumière zodiacale et les aurores électro-magnétiques de notre propre globe (1). Voilà deux nouvelles forces que M. E. Roche devra introduire dans son équation différentielle des surfaces de niveau; il trouvera alors des résultats différents pour les couches extérieures, et peut-être rendra-t-il compte de cet aplatissement singulier que j'ai reconnu à l'aide du télescope de M. Foucault, et que j'ai signalé dans la région antérieure de ces couches, en présentant à l'Académie les dessins de M. Bulard, ainsi que l'excentricité du noyau que tous les observateurs ont notée. Malheureusement l'expression de la première (la force d'émission du noyau) ne saurait être bien simple, car elle semble être à la fois fonction du rayon des couches et de l'amplitude de l'émission elle-même, si variable pour la même comète et surtout d'une comète à l'autre.

» Quoi qu'il en soit, je prends la seconde force dans son action sur l'ensemble de l'astre, et je vais chercher, ce que l'on n'a pas fait encore que je sache, si elle n'exercerait pas quelque influence sur la marche d'une comète.

» Si l'on veut bien admettre un moment les formes de l'ancienne hypothèse sur la lumière, et considérer ce phénomène comme résultant de l'émission de corpuscules incessamment lancés par le soleil avec une vitesse de 77000 lieues par seconde, on trouvera dans la *Mécanique céleste*, t. IV, p. 355 et suivantes, la théorie toute préparée d'une partie de l'action de cette force; seulement Laplace ne l'a point appliquée aux comètes parce

---

(1) On a essayé à plusieurs reprises de vérifier expérimentalement l'action répulsive des radiations solaires en faisant tomber un faisceau de lumière sur le petit disque en papier d'une balance de torsion. Les résultats positifs que l'on a trouvés d'abord, puis les résultats totalement négatifs de sir W. Herschel ne peuvent appuyer ni infirmer l'explication précédente, car un disque en papier ne saurait représenter fidèlement la matière réduite à l'état de ténuité des queues cométaires.

que le phénomène découvert par M. Encke lui était inconnu : il ne s'est occupé que des planètes et surtout de la lune, dont il avait étudié précédemment l'accélération. D'après sa théorie l'impulsion des rayons solaires produirait une équation séculaire du moyen mouvement dont voici dès lors la formule

$$M = M_0 + \mu_0 j + \frac{3H(1+e^2)}{2(1-e^2)^{\frac{3}{2}} a^{\frac{1}{2}}} \mu_0^2 j^2.$$

» D'autre part M. Encke a déduit des observations l'expression numérique suivante

$$M = M_0 + 1069'', 85\, j + \frac{58'',665}{(1200)^2} j^2.$$

» Nous n'avons dans la première expression qu'une seule inconnue, le coefficient H qui dépend de la surface de l'astre et de sa densité; nous la déterminerons donc en égalant les termes en j^2. Sa valeur est 0,031632 : avec cette valeur les deux expressions deviennent identiques, c'est-à-dire que l'accélération de la comète d'Encke s'explique également bien dans les deux hypothèses. Mais examinons les autres conséquences. La variation de l'excentricité a pour expression, dans la seconde hypothèse,

$$de = -\frac{2He}{\sqrt{a(1-e^2)}} \cdot \mu_0 j.$$

» Remplaçons H par la valeur précédente, ainsi que a, e, μ_0 par celles qui répondent à la comète d'Encke, et nous trouverons

$$de = -\frac{75,09}{10^{10}},$$

et, par suite, l'excentricité sera donnée par l'expression

$$\varphi = 57°38'8'',67 - 3'',472 \frac{j}{1200},$$

identique à celle que M. Encke a déduite de la résistance de l'éther. Quant aux autres éléments, le périhélie et le plan de l'orbite, ils restent immobiles dans l'une et l'autre hypothèse. Ainsi l'impulsion de la lumière, émission ou ondulation, lorsqu'on admet qu'elle varie en raison inverse du carré de la distance au soleil, fait naître une force tangentielle identique à celle qu'occasionne un milieu résistant et conduit précisément aux mêmes résul-

tats numériques (1). Mais en même temps elle comprend une seconde composante dans le sens du rayon vecteur, composante que l'éther ne saurait faire naître, malgré l'opinion de Newton, et cette force, diamétralement opposée au soleil, peut donner lieu à la formation des queues de comètes, en épuisant une partie de son intensité sur les molécules les plus subtiles que la chaleur solaire aura enlevées au noyau (je veux parler des auréoles successives si bien décrites par MM. Donati et Chacornac).

» Il est vrai qu'en prenant au pied de la lettre l'impulsion solaire pour une émanation matérielle qui doit diminuer à la longue la masse du soleil, il en résulte, comme le dit Laplace, une équation séculaire de signe contraire à la précédente et applicable à toutes les planètes. Il est vrai encore que si l'impulsion solaire existait dans ces conditions, l'accélération dont nous venons de parler serait masquée, et bien au delà, par un ralentissement qui, pour la terre, serait 5000 fois plus grand que l'équation contraire, et que les observations ne justifient en rien. Cependant l'objection n'est qu'apparente; elle ne s'applique qu'aux planètes, et déjà pour Mercure $\left(\text{masse} = \frac{1}{5000000}\right)$ le rapport des deux équations est 20 fois moindre que pour la terre. Lorsqu'il s'agit de comètes, ce rapport est renversé, pour ainsi dire, à cause de la faiblesse excessive de leur masse. Faisons, en effet, pour prendre dans ce qui précède un terme de comparaison, faisons circuler la comète de Donati dans l'orbite de Mercure : le rapport des deux équations séculaires, dues à l'impulsion du soleil et à la diminution progressive de sa masse centrale, sera pour Mercure 0,004 et pour la comète 1,6. Par conséquent les mêmes causes, tout en produisant indirectement dans la comète et dans la planète une diminution du moyen mouvement, détermineront en même temps dans la comète une accélération sensiblement supérieure dont l'excès sur la diminution précédente sera seul observable, tandis que l'effet inverse pourra se produire pour Mercure et causer, dans les mouvements de cette planète, un faible ralentissement. Il convient d'ajouter que ce dernier effet devrait se produire aussi sur les autres planètes; mais, comme il est sensiblement proportionnel aux moyens mouvements eux-mêmes, un ralentissement à peine perceptible pour Mercure serait inappréciable pour les planètes plus éloignées du soleil. Mais je

(1) On comprend d'ailleurs qu'elle est insensible sur les planètes par la même raison que la résistance d'un milieu très-rare.

ne saurais avoir l'intention d'insister sur un pareil sujet; la diminution progressive de la masse du soleil n'est pas une hypothèse bien séduisante. La mienne d'ailleurs n'est nullement subordonnée à la théorie de l'émission : mise d'accord, par exemple, avec la doctrine des ondulations, elle n'aurait plus à tenir compte d'une conséquence inhérente seulement à l'ancienne théorie de la lumière.

» L'explication que je viens de donner de l'accélération des mouvements cométaires échappe aux objections si remarquables que M. Encke a faites à Bessel, puisqu'elle met directement en jeu une force tangentielle identique à la résistance d'un milieu interplanétaire; elle explique à la fois la formation des queues de comètes et le phénomène de la comète d'Encke, et cela sans introduire dans les mouvements des autres planètes des effets analogues qu'on n'y observe pas. L'hypothèse d'un milieu résistant rencontre au contraire des difficultés dont je ne puis m'empêcher d'être frappé. Elle explique l'accélération de la comète de M. Encke, mais elle n'explique que cela. Si ce milieu est immobile, malgré l'attraction solaire, comment interpréter alors le faible ralentissement de Mercure? N'est-ce pas l'effet contraire qui devrait plutôt se produire? S'il se meut autour du soleil, le phénomène de Mercure se comprend, mais celui de la comète devient beaucoup plus obscur. Et alors même comment expliquer les queues des comètes, à moins de dire avec Newton que les parties subtiles de l'éther, échauffées par l'intermédiaire de la comète qui absorbe les rayons solaires, deviennent spécifiquement beaucoup plus légères que le milieu ambiant et fuient le soleil, comme le ballon monte en l'air, en entraînant des particules cométaires? Comment comprendre que la radiation solaire, quel qu'en soit le nom, qui pousse devant elle si rapidement les vapeurs cométaires raréfiées par la chaleur du soleil et qui semble les chasser aux confins de notre monde, ne dissiperait-elle pas de même le milieu résistant encore plus rare sans doute que la queue des comètes? Comment se fait-il enfin que ce milieu résistant, éclairé par les rayons lumineux qui le traversent sur d'immenses épaisseurs, ne jette pas quelque clarté sur le fond du ciel pendant la nuit, et ne se montre même pas, dans ses parties les plus denses, autour du soleil éclipsé, par delà l'étroite auréole qui donne tant de magnificence à ce spectacle.

» Telles sont les raisons qui me font douter encore de la réalité de cette hypothèse; si M. Encke voulait bien les examiner et les combattre, je me féliciterais de lui avoir fourni une occasion de plus d'éclairer les personnes

qui pourraient partager mes scrupules à l'endroit d'une hypothèse dont je suis loin d'ailleurs de méconnaître l'exacte adaptation mathématique au fait observé. »

M. le maréchal Vaillant fait la communication suivante :

« Le Dépôt de la Guerre vient de s'enrichir d'un procédé de gravure qui est à la fois simple, facile, économique sous le rapport du temps, plus économique encore au point de vue de la dépense. Les premières applications en ont été faites pour la reproduction, par la gravure, des dessins de reconnaissances faites par les officiers de l'état-major pendant les dernières opérations militaires entreprises par le maréchal Randon en Kabylie. Voici quelques détails sur le procédé.

» Supposons un dessin fait sur papier transparent (et c'est ainsi que les travaux topographiques arrivent généralement au Ministère de la Guerre), on retourne ce dessin et on le fixe sur une planche ou un carton avec quelques-uns de ces petits clous nommés *punaises*. Puis sur l'envers de la feuille de papier on applique avec une brosse une suite de couches de gélatine, de manière à obtenir une plaque ou lame de gélatine de $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{2}$ millimètre d'épaisseur. Le dessinateur décalque sur cette gélatine, à l'aide d'une simple pointe, le dessin qui est au-dessous. Cela fait, sur la plaque de gélatine on applique à l'aide d'un pinceau de la gutta-percha rendue liquide par le sulfure de carbone, et l'on multiplie les couches de gutta-percha jusqu'à ce que l'épaisseur totale soit aussi de $\frac{1}{4}$ de millimètre à peu près : le nombre des couches est au moins de trente.

» Cette opération terminée, et la gutta-percha étant arrivée à un degré complet de siccité, on applique sur cette table de gutta-percha une planche de cuivre donnant du corps et de la rigidité à tout l'ensemble. Puis on retourne cet ensemble, c'est-à-dire qu'on met en haut et à l'extérieur la feuille de papier transparent ou le dessin primitif; on enlève sans peine cette feuille de papier, et, en humectant successivement et à petits coups d'éponge la couche de gélatine, on amène cette gélatine à se séparer de la gutta-percha. On métallise cette gutta-percha à l'aide de la plombagine. Enfin, on plonge et cette planche de gutta-percha et la planche de cuivre dans un bain de cuivre préparé comme pour la galvanoplastie; ce qui était en relief sur la gutta-percha se montre en creux sur le cuivre déposé par la dissolution, et en dernier lieu on a une planche qui reproduit merveilleusement bien le dessin original. L'idée première de ce procédé, dont on peut

attendre de beaux et précieux résultats, est due à M. Defrance, dessinateur au Dépôt de la Guerre; M. le colonel d'état-major Levret a le mérite d'avoir rendu pratique l'idée de M. Defrance.

» D'après les premiers essais de ce genre de gravure appliqué à la carte de la Kabylie en six feuilles, il présente, relativement au mode ordinaire, une économie des sept huitièmes du temps et des six septièmes de la dépense. »

« **M. Boussingault** met sous les yeux de l'Académie des flèches empoisonnées par le *curare*, rapportées de l'Orénoque par un voyageur et dont il serait à desirer que l'action fût essayée par M. Cl. Bernard, ainsi que l'ont déjà été d'autres échantillons de curare provenant de diverses parties de l'Amérique tropicale. — M. Boussingault fait remarquer que le témoignage du voyageur qui a rapporté ces objets vient à l'appui de ce qu'il a avancé lui-même et de ce qu'avait dit avant lui M. de Humboldt, tous les deux parlant d'après leurs observations personnelles, que dans la composition du curare il n'entre que des sucs végétaux. »

M. Cl. Bernard dépose un paquet cacheté.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Minéralogie et de Géologie.

Le nombre des votants étant 53, au premier tour de scrutin,

M. Durocher obtient.	48 suffrages.
M. Leymerie.	2
M. Marcel de Serres.	2
M. Pissis.	1

M. Durocher, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet un Mémoire d'analyse mathématique de *M. Bouquet*, instituteur public à Poix (Marne).

(Commissaires, MM. Liouville, Bertrand.)

GÉOLOGIE. — *Sur le système de montagnes du Mermoucha et sur le terrain Sahélien; par* **M. A. Pomel.** (Extrait d'une Lettre à *M. Élie de Beaumont.*)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Élie de Beaumont, Ch. Sainte-Claire Deville.)

« Milianah, le 16 novembre 1858.

» Lorsque je vous communiquai mes premières observations sur un système de montagnes orienté à Alger vers le nord 58 degrés est (1), je n'avais pas assez d'éléments pour en déterminer l'âge d'une manière précise : je n'avais pas encore distingué les accidents spéciaux au système du Vercors, ni par conséquent les deux terrains miocènes qu'il divise et dont il fixe l'âge géologique. Aujourd'hui je puis établir que le système du Mermoucha est postérieur à celui du Vercors; car il a disloqué la formation que j'assimile aux molasses marines et dont les bassins ont été préparés par les ridements du Vercors. Ces faits sont saillants sur tout le sol algérien, où les reliefs les plus étendus ont été façonnés par cette révolution; et pour n'en donner qu'un exemple, je le prendrai dans le petit Atlas d'Alger. Les argiles et les grès, qui forment le couronnement de ce terrain, sont presque portés au faîte de la montagne bien connue des Mouzaïa, et au Mermoucha, sur Blidah, les calcaires nummulitiques et pisolithiques, qui sont à sa base, gisent sur la crête même du chaînon, dont la simplicité et la direction bien caractérisée m'autorisent à prendre le nom pour désigner le système entier.

» Les terrains, dont le dépôt a suivi cette révolution, ne forment plus que des collines peu élevées; ils se composent de marnes argileuses et de quelques grès et molasses dont les fossiles assez nombreux existent, pour le plus grand nombre, dans les couches de Superga et les autres dans les marnes subapennines. Ce terrain s'est déposé au pied méridional d'une ride du système du Mermoucha qui a fortement redressé notre terrain carténien (2) sur le flanc nord du Chénoua; il se prolonge ensuite du côté d'Alger pour former une partie des collines du Sahel, qui séparent la Métidja de la mer, et s'enfonce sous les alluvions de cette plaine.

» La détermination de ce terrain doit donc fixer l'époque de formation de notre système de montagnes, qui lui est immédiatement antérieur. Mal-

(1) *Compte rendu* de la séance du 3 novembre 1856, tome XLIII, page 880.

(2) Voyez le *Compte rendu* de la séance du 20 septembre 1858, tome XLVII, page 479.

heureusement on est loin d'être d'accord à cet égard; tandis que les uns le font miocène, d'autres l'identifient aux *marnes subapennines*, et les caractères paléontologiques connus ne donnent pas entièrement raison aux premiers, quoique, dans cette hypothèse, on puisse le comparer aux dépôts du Tortonèse, qui offrent une association de fossiles des deux faunes.

» Mais je remarque que la partie inférieure et marneuse du dépôt, dont les fossiles nombreux sont ceux de Supergue, est la plus puissante et se distingue nettement; tandis que les poudingues et les molasses qui forment la partie la plus supérieure, ne renferment que des espèces semblables à celles du vrai pliocène. Ces deux terrains ont éprouvé ensemble l'action peu énergique d'un soulèvement moderne, celui des grandes Alpes, qui masque un peu leur faible discordance. Cependant cette discordance est évidente aux environs d'Oran, où les couches inférieures ont subi des inflexions suivant une direction parallèle au système des Alpes occidentales, sans que les couches supérieures y aient participé, s'étant du reste formées après le nivellement de la surface bosselée des anciennes.

» Nous pouvons donc dès à présent conclure que la partie supérieure de ce terrain représente bien l'étage pliocène, puisqu'elle est comprise entre les dislocations des Alpes occidentales et celles des grandes Alpes, et que le système du Mermoucha est par son âge intermédiaire entre ceux des Alpes occidentales et du Vercors. De là il découle que la formation sédimentaire postérieure au Mermoucha ne se rapporte ni aux molasses marines, ni au terrain pliocène, et qu'elle constitue un terrain nouveau que je nomme Sahélien, de la région où il est le mieux caractérisé. Ce terrain, dernier terme de la série miocène, se confine vers les rivages de la mer, ou à peu près; car le sol algérien avait acquis dès lors ses principaux reliefs.

» Les caractères stratigraphiques de ces terrains sont incontestables et ceux des quatre systèmes de montagnes qui les enclavent ne le sont pas moins, car ils sont écrits en caractères grandioses et indélébiles sur les reliefs de la région méditerranéenne. Toutes les grandes chaînes de Barbarie, qui courent vers l'ouest-sud-ouest, s'y rattachent depuis la Méditerranée jusqu'au Sahara, qui en porte même l'empreinte.

» Le cercle du réseau pentagonal, que j'ai choisi pour représenter ce système (1), me laissait quelques doutes sur sa convenance, parce qu'il semble éviter et se tenir à distance des montagnes, dont il doit figurer l'axe

---

(1) Cercle T' a''' H. Voyez *Compte rendu* de la séance du 3 novembre 1856, tome XLIII, page 881.

du faisceau. Ces doutes n'ont pas tardé à disparaître par suite de réflexions plus attentives sur l'installation remarquable de ce cercle et sa position entre le bord du Sahara, où s'arrêtent nos rides, et les accidents orographiques assez remarquables qui paraissent en faire partie au nord de la Méditerranée.

» Son intersection avec le cercle du *Thuringerwald* s'opère en un point remarquable du Danube; il entre en Italie au point où en sort le cercle du *Ténare*, et, traversant la péninsule dans son élargissement entre les parties les plus rapprochées de l'origine du Tibre et de l'Arno, il en sort en croisant le cercle du système de *Corse et Sardaigne*. Il traverse ensuite l'archipel de l'île d'Elbe, en passant au-dessus de l'île Plane, où il coupe le cercle du *nord de l'Angleterre*, entre en Corse au point où en sort le système du *Morbihan*, et en sort à son tour près du golfe d'Ajaccio, en coupant le cercle du *Mont-Viso*. Au point a''' du pentagone européen, il croise à la fois les cercles du *Forez*, du *Rhin*, des *Pyrénées*, du *Vercors* et des *Alpes principales*. Il enclave et construit avec ce dernier cercle les Baléares, en rasant leur bord méridional et coupant le cercle des *Alpes occidentales* à sa sortie de Majorque. Rangeant ensuite les deux pointes sud-est de l'Espagne parallèlement à la côte algérienne de Ténez à Nemours, il va croiser à Alboran l'octaédrique du *Muléhacen*. Il sort de la côte atlantique du Maroc vers Saphi en un point remarquable du réseau, puis il va renforcer le croisement du cercle de l'*axe méditerranéen* avec le dodécaédrique des *Açores*, pour tracer plus loin la direction des deux îles occidentales des Canaries. Ces relations nombreuses donnent à ce cercle, dont le poids est 20, un caractère remarquable de symétrie pentagonale et une des plus heureuses installations orographiques et stratigraphiques.

» Le grand cercle de comparaison du système du Mermoucha entre en Amérique par la côte septentrionale du Brésil, près du golfe de Saint-Louis de Maranham, avec une direction très-voisine de celle reconnue par M. Pissis pour la cordillère maritime de cet empire. Sa distance à l'ouest ne serait pas trop grande pour s'adapter à ce système; mais celui-ci, appartenant aux périodes géologiques anciennes, ne peut avoir de rapports synchroniques avec le Mermoucha. On pourrait cependant admettre que ce dernier a produit l'immersion récente de la côte, et il est curieux de remarquer que l'émersion des dépôts tertiaires formés alors peut être attribuée au système des Alpes occidentales, et que dès lors ce terrain tertiaire pourrait être de l'âge de notre terrain Sahélien; coïncidence remarquable, malgré tout ce qu'elle peut avoir d'hypothétique.

» Dans une direction opposée, ce même cercle, après avoir jalonné son cours à travers la Russie et la Tartarie par une série de points importants, va traverser le lac Balkach-noor, et, devenant alors à peu près parallèle au système de la *Côte-d'Or*, il peut revendiquer quelques-uns des accidents orographiques de l'Altaï occidental. Le cercle, sortant de la dépression aralo-caspienne, coupe le système du Tian-chan, pour retomber au delà sur une région de lacs près de Karachar, traverser le Gobi et se prolonger à travers la Chine jusqu'à l'est de Canton. Vous avez fait remarquer les particularités de son cours à travers l'archipel malaisien et vers les parages australiens; mais il est probable que dans ces contrées de l'autre hémisphère, les formes orographiques coordonnées à ce cercle ne font plus partie du système du Mermoucha, qui ne peut occuper à lui seul les 240 degrés que nous avons parcourus sur ce cercle. Considérant donc simplement ces coïncidences au delà d'un demi grand cercle comme une manifestation remarquable des propriétés géographiques des cercles du réseau pentagonal, je reviens à mon sujet et remarque que les cercles du Mermoucha et des grandes Alpes sont perpendiculaires à un même grand cercle qui couperait le méridien situé à environ 93 degrés à l'est de Paris, à leur distance moyenne; d'où il résulte qu'ils sont parallèles dans les parages de l'Himalaya. Malgré que notre grand cercle passe à plus de 14 degrés au nord-est de cette chaîne célèbre, il ne serait pas impossible d'y trouver quelques-unes de ces traces en rapport avec les terrains fossilifères des Sivaliks. L'âge de ces terrains est, en effet, très-voisin de celui de notre système de montagnes; car les analogies de sa faune tendraient à le faire classer soit avec les molasses, soit avec le terrain Sahélien, c'est-à-dire immédiatement avant ou après la révolution qui a produit le Mermoucha. Voilà aux deux extrémités d'un arc de grand cercle de 140 degrés, si bien installé sur les accidents orographiques du midi de l'Europe, une singulière coïncidence de relation entre des terrains modernes et ceux dont cet arc est destiné à figurer les allures stratigraphiques. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Faits pour servir à l'histoire générale de la fécondation; par* **M. Ch. Fermond.** *Deuxième partie : de quelques moyens particuliers que la nature emploie pour assurer la fécondation de certaines espèces végétales.* (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Brongniart, Moquin-Tandon, Payer.)

« On sait que les Synanthérées et les Campanulacées comprennent un

assez grand nombre de plantes chez lesquelles la fécondation se fait avant l'anthèse. Nous avons fait voir qu'un certain nombre de Légumineuses papilionacées offraient aussi ce mode de fécondation. Nous en dirons autant de la plupart des Lobéliacées et des Goodéniacées, petites familles voisines de la famille des Campanulacées, et chez lesquelles il semblerait que la fécondation avant l'anthèse ne soit pas nécessaire, puisque le style est souvent à peine plus long que les étamines (*Isotoma, Lobelia*). Cependant si l'on ouvre un bouton floral d'*Isotoma axillaris*, on voit que le stigmate est au-dessous des anthères quand celles-ci viennent à s'ouvrir, ce qui arrive peu de temps avant l'épanouissement de la corolle. Bientôt alors le style s'allonge et les deux lèvres du stigmate, en glissant le long du tube anthérique, récoltent tout le pollen qui est hors des loges. On peut faire des observations analogues sur les *Lobelia cardinalis*, *laxiflora, fulgens*, *syphilitica, etc.*, avec cette différence que le style grandit plus ou moins après la fécondation, selon les espèces. Une semblable fécondation se retrouve chez l'*Euthales macrophylla*; au moment où la fleur va s'ouvrir, on trouve le stigmate chargé de pollen, et un peu plus tard, quand la fleur est ouverte, il est contracté et comme fermé; de plus, il est au-dessus des anthères.

» Ce phénomène de croissance du style après la déhiscence des anthères est assez fréquent. Dans une fleur nouvellement ouverte d'*Alstrœmeria aurantiaca* ou *versicolor*, on constate que les étamines sont bien au-dessus du stigmate, mais au moment de leur déhiscence le style s'allonge assez pour que le stigmate se trouve porté à la hauteur des anthères.

» Quelquefois le style est plus long que les étamines, et alors la fécondation devient difficile; mais le stigmate ou les branches stigmatiques du style accomplissent un mouvement tel, que les stigmates vont se mettre en communication avec les anthères. C'est ce qui arrive au *Roella ciliata*, dont les deux divisions stigmatiques se recourbent et vont toucher les étamines, qui ne se sont pas encore déjetées au fond de la corolle et qui contiennent encore du pollen. Le *Platycodon grandiflorum* nous a paru offrir un phénomène analogue au moment même de la floraison. De sorte que si, par une cause quelconque, la fécondation ne se faisait pas dans le bouton, la nature aurait mis à la disposition de la fleur un moyen d'y suppléer.

» Dans un certain nombre de Malvacées, la fécondation se fait d'une manière assez analogue. Dans le bouton floral, les styles sont plus longs que l'arbre anthérifère bien avant la floraison; mais, dès que la fleur s'ouvre, les styles se recourbent et mêlent leur tête stigmatique aux étamines (*Sida angustifolia, Malva latœritia* et *virgata*). La même chose se passe dans le *Pa-*

vonia cuneifolia, mais de plus la corolle chargée de pollen se referme en se flétrissant, de sorte que deux moyens naturels concourent ici à assurer la fécondation. Au reste, le mode de fécondation est fort variable dans les Malvacées; mais le plus remarquable est celui que présentent les *Althæa officinalis*, *Lavatera trimestris, olbia, thuringiaca* et *brachyloba*. Au moment où la fleur vient de s'épanouir, on trouve le plus souvent que les styles sont bien au-dessus des anthères et que les anthères sont vides. D'un autre côté, dans un bouton assez avancé, on trouve les styles et les stigmates recouverts par l'arbre staminal et les anthères non en voie de déhiscence. Ce n'est que dans les fleurs les plus avancées, mais closes encore, que l'on voit les étamines émettre leur pollen. Il y a donc un moment très-court où la fécondation s'opère, et c'est exactement celui où la fleur s'ouvre, comme déjà nous l'avons reconnu chez certaines Papilionacées.

» Pour nous assurer si, comme l'a dit Conrad Sprengel, le concours des abeilles est indispensable à la fécondation des *Nigella*, après avoir assujetti la tige d'un pied de *Nigella damascena* près de fleurir, nous en avons enveloppé les fleurs avec un large sac de crin, de manière à empêcher les insectes d'y arriver. Le tout a d'ailleurs été recouvert d'une vaste cloche en verre, et nous avons pu ainsi nous assurer que la fructification ne s'en fait pas moins bien. C'est que chaque carpelle qui forme l'ovaire est terminé par une corne stigmatique assez longue. A l'époque de la déhiscence des anthères *extrorses*, ces cornes, d'abord dressées ou horizontales, se penchent vers les étamines souvent en se contournant en hélice, de sorte qu'à un instant donné de la floraison, on voit leur extrémité stigmatique se mettre en contact immédiat avec les anthères. Mais bientôt ces cornes se relèvent et arrivent à être horizontales ou dressées, de façon que si l'on ne suivait pas la marche de la floraison, on ne saurait croire que la fécondation puisse se faire avec facilité sans le concours des insectes. Il résulte même de ce mode de fécondation que la *déhiscence extrorse* des anthères est une condition des plus favorables à l'accomplissement de ce phénomène.

» Enfin la fécondation du *Notana prostrata* offre une particularité que nous avons déjà signalée chez certaines Papilionacées. Dans le bouton les anthères sont sessiles alors que le style est beaucoup plus allongé et paraît avoir terminé sa croissance; mais quand la fleur est sur le point de s'épanouir, les filets s'allongent à leur tour de manière à porter les anthères à peu près à la hauteur du stigmate. Cependant quelquefois le style reste plus long qu'il ne faut, de sorte que les anthères sont encore bien au-dessous du stigmate : dans ce cas, la corolle en se flétrissant se ferme et se chiffonne

en forçant le style à se recourber et le stigmate à se trouver au milieu des anthères.

» Il résulte de ce que nous avons exposé dans la première et dans la seconde partie de ce travail que l'on peut reconnaître quatre époques distinctes dans l'accomplissement des phénomènes de la fécondation par rapport à la durée du système floral, savoir :

» 1°. Fécondation dans le bouton ou *avant l'anthèse;*

» 2°. Fécondation au moment où la fleur s'ouvre ou *pendant l'anthèse;*

» 3°. Fécondation durant l'épanouissement, c'est-à-dire entre le moment où le périanthe s'ouvre et celui où il se flétrit ou *après l'anthèse;*

» 4°. Fécondation au moment où le périanthe se fane ou *après la floraison.*

» Il résulte encore de cet ensemble d'observations que la fécondation se fait bien plus souvent avant l'anthèse qu'on ne l'avait généralement supposé, et que dans quelques espèces elle se fait exactement au moment où la fleur commence son épanouissement. Or une pareille fécondation avant l'anthèse indique un état non ordinaire auquel jusqu'à ce jour on a fait peu d'attention et duquel on n'a tiré aucune conséquence utile à l'explication de certains phénomènes physiologiques. En effet, il est évident que dans cette circonstance le périanthe (premier verticille formé) se développe pendant un certain temps, puis s'arrête, pour continuer quelque temps après son accroissement et suivre toutes les phases de son évolution, tandis qu'au contraire, dans la plupart des cas, le périanthe est arrivé au terme de sa croissance avant les verticilles plus intérieurs qui constituent l'androcée : d'où il résulte nécessairement que la fécondation ne doit se faire qu'après l'anthèse.

» Il y a donc ici une sorte d'*arrêt provisoire d'accroissement* dont les étamines des *Nolata prostrata*, *Coronilla varia*, *Cytisus nigricans*, *Spartium junceum*, *etc.*, et quelques corolles (*Viola tricolor*) nous offrent de nouveaux exemples. Il y a là comme un mélange d'évolution centripète et d'évolution centrifuge. Quelques calices présentent un semblable phénomène (la plupart des calices accrescents des Convolvulacées). On l'observe aussi sur plusieurs espèces de fruits (abricot, prune, pêche, cerise, figue). La figue est surtout remarquable en ce que son involucre grossit jusqu'à un certain point pendant les deux premiers mois de son évolution, puis reste stationnaire, par arrêt provisoire d'accroissement, pendant environ six semaines. Durant ce repos apparent la floraison et la fécondation s'accomplissent au sein de l'involucre qui, après ce temps, grossit de nouveau et mûrit en moins d'une quinzaine de jours. »

PATHOLOGIE. — *Recherches sur l'ataxie locomotrice progressive, maladie caractérisée spécialement par des troubles généraux de la coordination des mouvements*; *par* **M. Duchenne** (de Boulogne).

(Commissaires, MM. Andral, Rayer.)

« Abolition progressive de la coordination des mouvements et paralysie apparente, contrastant avec l'intégrité de la force musculaire, tels sont les caractères fondamentaux de la maladie que je me propose de décrire. Ses symptômes et sa marche en font une espèce morbide parfaitement distincte. Je me propose de l'appeler *ataxie locomotrice progressive*. Voici comment je suis arrivé à la connaissance de cette maladie.

» Depuis quelques années (six ans) je me suis mis à rechercher l'état de la force des mouvements partiels dans les conditions de santé et de maladie. Je n'ai pas tardé à reconnaître alors qu'un assez grand nombre des affections que l'on désignait sous le nom de *paraplégies* ou de *paralysies générales*, n'étaient rien moins que des paralysies; que dans ce cas, au contraire, la force des mouvements était considérable, quand je la mesurais, les malades étant assis ou dans la position horizontale. Je remarquai, en outre, que les malades ne pouvaient conserver la station sans osciller ou tomber, ni marcher sans appui et sans projeter en avant les membres inférieurs d'une manière plus ou moins désordonnée. Ces troubles fonctionnels qui n'avaient lieu que pendant l'exercice des mouvements volontaires, et n'étaient jamais compliqués de spasmes cloniques, qui ne s'observaient que chez l'adulte, et qui n'avaient aucun rapport avec la chorée, étaient évidemment produits par une lésion fonctionnelle, par la perte de la coordination des mouvements. Les individus qui en étaient affectés présentaient un ensemble de phénomènes identiques: même début, mêmes symptômes, même marche, même terminaison.

» Ainsi, chez la plupart, la paralysie de la sixième paire ou de la troisième paire, ou l'affaiblissement et même la perte de la vue avec inégalité des pupilles, étaient des phénomènes ou de début ou précurseurs des troubles de la coordination des mouvements. Des douleurs térébrantes, caractéristiques, vagabondes, erratiques, de courte durée, rapides comme l'éclair ou semblables à des décharges électriques, attaquant toutes les régions du corps, accompagnaient ou suivaient ces paralysies locales. Puis, après un temps plus ou moins long (de quelques mois à plusieurs années), apparaissaient des vertiges, des troubles de l'équilibration et de la coordination des

mouvements, et en même temps la diminution ou la perte de la sensibilité tactile et douloureuse (analgésie et anesthésie), d'abord dans les membres inférieurs et quelquefois dans les membres supérieurs pour se généraliser ensuite.

» Dans le cours de la maladie survenaient souvent des désordres dans les fonctions de la vessie et du rectum; chez tous l'intelligence et l'articulation des mots restaient normales; la contractilité électro-musculaire était intacte, et les muscles ne subissaient pas l'altération graisseuse; ordinairement, enfin, la maladie était progressive dans le sens que lui avait donné Requin, c'est-à-dire qu'elle se terminait d'une manière fatale. Tout le monde verra, sans doute, ainsi que moi, dans cette peinture rapide, une espèce nosologique. »

HYDRAULIQUE. — *Sur un régime des eaux destiné à prévenir les inondations.* (Extrait d'une Lettre de **M. Maille** à *M. Élie de Beaumont.*)

(Commissaires nommés pour les communications relatives à cette question : MM. Poncelet, Elie de Beaumont, de Gasparin, le maréchal Vaillant.)

« Le 11 août 1856, à propos de mesures proposées alors pour prévenir les inondations, je rappelai qu'en juin 1855 j'avais déposé à l'Académie un paquet cacheté contenant une Note sur *un meilleur régime des cours d'eau*, lequel régime atténuerait beaucoup les dommages causés par les crues extraordinaires. J'appris depuis que cette Note avait été renvoyée à la Commission sur les inondations dont vous faites partie.... Je regrette de ne pas avoir envoyé une nouvelle Note où le régime proposé eût été envisagé spécialement dans ses rapports avec les inondations. C'est pour réparer cette omission que je prends la liberté de présenter aujourd'hui une idée sommaire du système que je propose.

» Il consiste à établir dans le lit mineur du fleuve un chenal, ou, si l'on veut, un troisième lit dont la section transversale approcherait autant que possible de la forme d'un demi-cercle, mais arrivant la plupart du temps à celle seulement d'un segment dont la corde sous-tendrait au plus 72 degrés, auquel cas la flèche représentant la profondeur maxima ne serait que le sixième de la corde ou de la largeur. Ce chenal devrait être de dimension à contenir à peu près les eaux moyennes du courant et se continuer sur la plus grande longueur possible; par ce moyen, l'étiage se trouverait considérablement abaissé.

» Mais comment exécuter une œuvre aussi gigantesque?

» Par la mise en œuvre de la force immense que *présente* la masse du fleuve s'écoulant avec une vitesse que deux moyens permettent d'augmenter.

» 1°. La rectification du lit du fleuve par la coupure des isthmes et le redressement du thalweg qui opèrent non-seulement par la rapidité plus grande de la pente entre des points ainsi rapprochés, mais encore par la diminution notable des pertes de force résultant des chocs contre les rives quand le courant est sinueux.

» 2°. La forme de la section transversale du courant : quand les eaux sont ramassées en un faisceau dont la section approche de celle d'un demi-cercle ou du moins d'un fort segment, elles luttent avec bien plus d'avantage contre la résistance qu'oppose le frottement contre le lit que quand elles s'étalent en large nappe, et leur vitesse s'en accroît notablement.

» La coupure des isthmes par l'ouverture préalable d'un étroit passage que le courant agrandirait ensuite de plus en plus facilement par le moyen de vannages mobiles (voir ma Note de 1855), produirait ce résultat à peu de frais quand ces isthmes sont submersibles ou près de l'être et formés par un terrain d'alluvion.

» Le creusement du lit sur les hauts fonds rocheux de manière à ce que le lit devienne là plus profond qu'ailleurs, travail à opérer par des instruments très-puissants, empruntant leur force au courant, amènerait celui-ci à effectuer de lui-même sur les autres parties un creusement plus considérable par sa force de propulsion plus grande qui déblayerait les parties ténues du terrain d'alluvion, déblayement qu'on pourrait activer du reste par divers travaux.

» Il est évident que pour amener à bonne fin une pareille entreprise, il faudrait opérer sur l'ensemble du fleuve et commencer par l'embouchure à la mer : pour les rivières à marée, il y aurait un moyen d'augmenter la force du jusant; son exposition ici me demanderait trop de temps.

» Mais, dira-t-on, ce chenal une fois exécuté, comment pourra-t-il être rendu stable avec un courant beaucoup plus rapide?

» Ce qui rend le terrain mobile et affouillable, c'est la disgrégation, c'est le défaut de cohérence des parties qui le composent; plus la masse de chacune est faible, plus le courant a de prise sur elle, sa forme a aussi de l'influence sous ce rapport; le galet plat, à masse égale, a bien plus de stabilité que le caillou roulé de forme ovoïde. Il s'ensuivrait que l'accélération du courant entraînerait plus loin, et jusqu'à la mer, les sables et les graviers, rendrait

le chenal plus pourvu de grosses pierres et cailloux, et permettrait de donner à ses berges un talus plus rapide et plus de consistance.

» Le creusement du chenal et l'abaissement de l'étiage assez considérable, en général, ferait descendre dans beaucoup d'endroits le lit jusqu'aux couches sur lesquelles reposent les alluvions; sur tous ces affleurements, ou le courant se fixerait de lui-même, ou il serait facile de l'y fixer de diverses manières. Non-seulement les couches rocheuses, telles que les calcaires, auraient cette propriété d'immobiliser le chenal, mais encore certaines formations, telles que le tuf; et pour demeurer stable dans tout son parcours, il suffirait que le chenal fût assujetti ainsi de distance en distance.

» Indépendamment de ces causes de stabilité, les berges du lit mineur (lit actuel) tiendraient lieu de levées submersibles parallèles au thalweg et contribueraient à maintenir dans la même direction le fort du courant, conformément à l'opinion du corps des Ponts et Chaussées (*Annales des Ponts et Chaussées*, de 1848, tome IV, page 124).

» Cet état de choses permettrait pour beaucoup de rivières cet établissement stable d'un troisième lit; de sorte que dans les grandes crues, le lit mineur actuel ainsi modifié pourrait suffire, sans débordement, à un débit *double*, dans beaucoup de cas, de celui qui actuellement monterait au même niveau. Nous verrons bientôt qu'à cet effet préservateur pourrait s'en adjoindre un autre.

» Le courant renfermé ainsi pendant les basses et moyennes eaux, dans un profond chenal, prolongerait beaucoup en amont la navigation du fleuve et des affluents, et permettrait aux bateaux de prendre un bien plus fort tonnage. Dans la coupure de quelques isthmes, il conviendrait d'établir un barrage mobile avec écluse; quand il serait ouvert, il abrégerait le temps de la descente; fermé, il favoriserait la remonte. Ce creusement poursuivi au delà du terme supérieur de navigabilité, établirait de nouvelles chutes dont la force motrice serait d'une grande valeur. Cet abaissement de l'étiage, en asséchant le fond des vallées, pourrait améliorer certaines terres, mais aussi détériorer certaines prairies. Cet inconvénient, qui ne pourrait exister que par la réalisation complète du système ci-dessus, en prouvant l'efficacité et la puissance de l'eau pour se creuser de nouvelles voies, démontrerait l'avantage qu'il y aurait à établir sur un des côtés de la vallée du fleuve, un canal latéral *à grande section* par une dérivation dans la partie supérieure du courant et qu'on opérerait par les moyens employés pour le percement des isthmes (*voir* ma Note d'août 1855). Ce canal servirait pour la navigation, pour l'irrigation et pour diminuer le trop-plein des grandes crues; ses services couvriraient les frais d'établissement. »

M. **Gillet**, vétérinaire à Valençay (Indre), adresse une Note sur un veau qui a été extrait en sa présence de l'utérus d'une vache abattue pour la boucherie. Ce veau, qui était au moins de grosseur ordinaire eu égard à la taille de la mère, ne présentait aucun signe de décomposition, de sorte qu'on devait supposer qu'il n'y avait pas longtemps qu'il avait cessé de vivre. Cependant, d'après les renseignements fournis à M. Gillet, il était resté dans le ventre de sa mère cinq mois entiers après le terme ordinaire du part. A l'époque où l'on attendait que la mère mît bas et où le gonflement des mamelles, la turgescence de la vulve et des parties environnantes, les mouvements du fœtus semblaient annoncer ce moment comme très-prochain, tous ces signes disparurent, les mamelles devinrent flasques sans qu'il y eût eu écoulement de lait, les organes génitaux externes revinrent à l'état normal, toute apparence de mouvements du fœtus cessa. On ne remarqua point chez la vache d'efforts destinés à amener la délivrance; cependant, à partir de ce moment, elle sembla malade, elle mangeait peu et ne pouvait se lever sans aide. Au bout de quinze jours pourtant elle avait repris de l'appétit, de la gaieté et la pleine liberté de ses mouvements.

On n'a pas fait l'autopsie du veau; quant à celle de la vache, la seule particularité que signale l'auteur de la Note est l'étroitesse du museau de tanche, qui permettait à peine l'introduction du doigt, quoique la vache, qui était âgée de sept ans, eût déjà porté plusieurs veaux.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Velpeau, Rayer.)

M. **Pimont** adresse de Rouen plusieurs documents relatifs à son invention désignée sous le nom de *calorifuge plastique*, documents destinés à être mis sous les yeux de la Commission chargée de décerner le prix dit des Arts insalubres.

M. **Paulet** soumet au jugement de l'Académie une nouvelle démonstration du *théorème de Fermat*.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Liouville, Bertrand.)

CORRESPONDANCE.

La Société de Géographie adresse des billets d'invitation pour la seconde séance générale de 1858.

M. le Secrétaire perpétuel signale parmi les pièces imprimées de la Correspondance le deuxième volume d'une « Monographie de la canne à sucre de la Chine ou sorgho sucré, par *M. Sicard*. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Maladie des vers à soie.*

M. de Quatrefages communique les extraits de Lettres qui lui ont été remises par *M. Gustave Méjean*, au sujet de l'extension en Italie du mal qui frappe l'industrie séricicole, ainsi que deux Lettres de *M. Champoiseau*, relatives à l'état sanitaire des vers à soie dans la province de Philippopolis.

« Cette année (1858), la récolte de printemps en Toscane avait été médiocre. La récolte d'automne faite avec les œufs pondus au printemps par les vers trevoltini a été à peu près nulle. La maladie s'est montrée aussi violente là qu'en Lombardie.

» Dans le Boulonais, en 1856, on avait aperçu quelques légères traces de maladie. Le mal fit des progrès en 1857. Cependant quelques districts montagneux paraissent être restés entièrement sains. En 1858, le mal s'est développé de telle sorte, que la récolte a été réduite au quart d'une récolte moyenne. Toutes les provinces des États Romains produisant des cocons ont été atteintes de la même manière. »

» Ces tristes détails ajoutent à l'importance des faits plus rassurants que me mande M. Champoiseau. Des communications de ce dernier il résulte qu'on pourra au moins cette année encore s'approvisionner de graines turques avec confiance. Notre consul de Philippopolis donne ici un exemple qui, imité par ses confrères, pourrait rendre d'immenses services.

» Voici les extraits les plus importants des Lettres de M. Champoiseau.

« Tout d'abord je crois pouvoir assurer que la *gattine* ne s'est montrée, même à l'état de prodrome, dans aucune des parties de la province de Philippopolis, quel qu'ait été d'ailleurs le résultat de la récolte dans ces diverses localités, récolte sur l'état de laquelle je reviendrai tout à l'heure. Prévenu par vos Rapports si intéressants que la maladie régnante présentait comme signe général et caractéristique des taches apparentes, je me suis empressé

de visiter avec soin les vers, les chrysalides et les papillons, et je n'ai rien trouvé de semblable sur aucune de ces trois manifestations de l'insecte sétifère. Je me suis de plus appliqué à observer si je ne trouverais pas dans les éducations quelques-uns des symptômes désignés à mon attention par votre intelligent ami et parent M. Angliviel. Disparition des vers sur les tables, étalage de la soie en tapis sur les feuilles, accouplement difficile, aucune de ces circonstances ne s'est présentée de manière à frapper les yeux même les plus attentifs. Je persiste donc à croire que jusqu'à présent la province de Philippopolis est encore parfaitement saine. Si quelques personnes ont voulu y voir la maladie, c'est ou bien parce que leur ignorance leur a fait découvrir ce qui n'existait pas, ou bien parce que, suivant les errements malheureusement trop reçus parmi les graineurs, et qu'on ne saurait trop énergiquement flétrir, ils ont céde à un mouvement de jalousie, à un calcul bas, en cherchant à décrier une provenance pour faire préférer telle autre où ils opéraient ou faisaient opérer des associés. Qu'il me soit permis de le dire, je regrette de n'avoir pas trouvé chez tous ces messieurs (et je n'en excepte personne, même les plus haut placés) les qualités solides que réclamait la mission sacrée qu'ils avaient à remplir. Il y a des exceptions, mais elles sont rares. Et, s'il faut rendre à la vérité un hommage sincère, j'ajouterai qu'en toute conscience les graines faites pas les Français ou les Italiens ne me paraissent nullement supérieures à celles fabriquées par les gens du pays. Du reste, la différence qui se pourrait établir entre l'une et l'autre de ces semences disparaîtra lorsqu'on saura que des graines qui sont allées en France cette année, il n'y en a pas un tiers de fabriqué par les étrangers eux-mêmes; les deux autres tiers ont été achetés des indigènes. Cette remarque d'ailleurs n'altère en rien ma confiance dans les provenances de cette province, car, à l'exception de quelques spéculateurs éhontés qui, bien connus, ont dû aller vendre leur graine au dehors, le tout a été fabriqué dans les meilleures conditions et me paraît devoir donner, à moins de circonstances particulières et déplorables, des résultats satisfaisants.

» J'avais pris quelques-uns des petits vers qui éclosent toujours de la graine quinze ou vingt jours après la ponte. Ils ont très-bien marché, ont fait leurs cocons, produit des papillons qui viennent de s'accoupler et de pondre de la graine dans de bonnes conditions. C'est donc la deuxième graine reproduite deux fois dans l'espace de trois mois. Je vous livre le fait qui me paraît militer en faveur de nos graines. »

PHYSIQUE. — *Troisième Mémoire sur une action de la lumière restée inconnue jusqu'ici*; *par* M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR. (Extrait.)

« Dans les deux premiers Mémoires que j'ai publiés sur ce sujet, on a vu que la lumière donnait à certains corps la propriété de réduire les sels d'or et d'argent, et que cette propriété persistait chez ces corps gardés dans l'obscurité pendant un temps plus ou moins long, dépendant de la nature du corps insolé et des conditions dans lesquelles on le place après l'insolation. Les effets dont je vais avoir l'honneur d'entretenir l'Académie se rattachent à ceux dont j'ai parlé précédemment dans deux Mémoires lus les 16 novembre 1857 et 1er mars 1858.

» Pour mettre en évidence sur les corps poreux organiques ou inorganiques l'action de la lumière dont je veux parler, il suffit, après l'insolation, de les placer en présence d'une feuille de papier sensible préparée au chlorure d'argent ou de verser dessus une solution d'azotate d'argent.

» Mais pour que la lumière agisse sur les substances organiques ou inorganiques, il faut qu'elles soient très-divisées, et pour que l'action de la lumière sur une substance inorganique soit rendue visible après son exercice par une coloration ou une réduction des sels métalliques, tels, par exemple, que les sels d'or et d'argent, il faut, comme on le sait déjà, et comme je vais le montrer de nouveau, la présence d'une matière organique, à moins que le sel ne soit un chlorure, un iodure ou un bromure d'argent.

» Ainsi, par exemple, la division de la matière suffit pour que l'action de la lumière ait lieu sur l'azotate d'argent et sur l'azotate d'urane, mais elle ne suffit pas pour colorer ou réduire l'azotate d'argent, et pour que l'azotate d'urane réduise les sels d'or et d'argent. Je le prouve par les expériences que j'ai faites et les résultats que j'ai obtenus.

» J'ai d'abord constaté que les cristaux d'azotate d'argent fondus étaient insensibles à la lumière s'ils étaient bien cristallisés et exempts de toute matière organique; il en est de même des cristaux d'azotate d'urane et des acides organiques cristallisés.

» Voici les expériences que j'ai faites sur la division de la matière :

» J'ai versé sur les tranches d'une assiette de porcelaine tendre (ou opaque) fraîchement cassée une solution d'azotate d'argent qui avait été fondu; je l'ai ensuite exposée au soleil, en ayant eu le soin d'en masquer une partie d'un écran, et de préserver l'autre de toute matière organique. Après

une insolation d'une heure environ, je n'ai pu constater la moindre coloration dans la partie insolée; mais l'action de la lumière avait eu lieu, car, lorsque j'ai versé sur la tranche de l'assiette une solution de chlorure de sodium, j'ai vu, après quelque temps dans l'obscurité, le chlorure d'argent noircir dans la partie de la tranche de l'assiette qui avait été frappée par la lumière. Cette même partie noircit très-rapidement si l'on expose le tout à la lumière diffuse.

» Les résultats sont les mêmes si l'on insole les tranches de l'assiette imprégnée de chlorure de sodium, et que l'on verse ensuite dessus de l'azotate d'argent.

» En répétant ces expériences sur la porcelaine dure et vitrifiée, les mêmes effets se sont produits, seulement plus faiblement, parce que c'est comme si l'on opérait sur du verre dépoli.

» Si l'on imprègne la tranche d'une assiette de porcelaine opaque (fraîchement cassée) d'une solution d'azotate d'urane, on aura beau l'insoler très-longtemps, s'il n'y a pas trace de matière organique, le sel d'urane ne réduira pas les sels d'or et d'argent, comme il le fait lorsqu'il est insolé en présence d'une matière organique; mais l'action de la lumière a eu lieu, car si l'on verse sur la tranche de l'azotate d'argent contenant un peu d'amidon ou de gomme, et que l'on passe ensuite une solution de sulfate de fer ou d'acide gallique, on voit apparaître une coloration dans la partie insolée; il en est de même si l'on a insolé de l'azotate d'argent.

» Pour expérimenter une substance soluble, la feuille de papier est ce qu'il y a de plus convenable, parce qu'elle est à la fois poreuse et de nature organique, chose indispensable pour que l'action exercée par la lumière sur une substance inorganique puisse être mise en évidence.

» Pour expérimenter une substance soluble, on en imprègne une feuille de papier, on la laisse sécher dans l'obscurité, on l'expose ensuite à la lumière, en ayant soin de masquer une partie par un écran opaque, ou de recouvrir toute la surface d'un cliché photographique. Après l'insolation, on la met en présence d'une substance qui soit un réactif pour la substance soluble insolée, et l'on développe alors une image photographique; ce qui me fait dire aujourd'hui que l'on peut faire de la photographie avec la première substance venue, ou rendre visible l'action de la lumière sur toute espèce de substance organique ou inorganique, pourvu que l'on prenne pour agent révélateur une substance capable d'entrer en combinaison avec la substance insolée.

» Les principaux réactifs à employer pour démontrer l'action de la

lumière sont les sels d'or et d'argent, les teintures de tournesol et de curcuma, l'iodure de potassium pour le papier du commerce collé à l'amidon.

» Pour beaucoup de substances frappées par la lumière, l'activité communiquée se manifeste en outre par une insolubilité remarquable; on peut les laver à grande eau sans qu'elles se dissolvent; l'humidité, surtout combinée à la chaleur, leur fait perdre assez promptement l'activité acquise par l'insolation, et elles redeviennent solubles.

» C'est par cette même raison que l'humidité et la chaleur accélèrent étonnamment la réduction des métaux sous l'influence de la lumière.

» Dans un très-grand nombre de cas, on peut renverser les opérations et obtenir le même résultat; c'est ce que je vais démontrer en citant quelques-unes de mes expériences.

» Une feuille de papier imprégnée d'une solution de chlorure d'or, recouverte d'un cliché photographique et insolée, produit une image quand on la passe dans une solution d'azotate d'urane, de sulfate de fer, de sulfate de cuivre, de bichlorure de mercure ou de sels d'étain.

» Or, si l'on opère d'une manière inverse, c'est-à-dire qu'on imprègne le papier préalablement d'un des sels précités, et qu'on le passe ensuite dans une solution de chlorure d'or, le résultat sera le même. Une feuille de papier imprégnée d'une solution assez concentrée d'azotate d'urane, insolée sous un cliché photographique, passée ensuite dans une solution de prussiate de potasse rouge, donne une belle image rouge de sanguine, que l'on fixe en la bien lavant à l'eau pure. La lumière n'a pas d'action sensible sur elle; mais la chaleur ou la déshydratation la font passer au brun-marron. Elle reprend sa couleur rouge par le refroidissement ou l'hydratation. Si on la passe dans une solution de sel de cuivre (de chlorure surtout) sans la laver et qu'on l'expose ensuite à la chaleur, elle prend différentes nuances, suivant que la chaleur est plus ou moins intense. L'image primitive réduit encore les sels d'or et d'argent; et si l'on passe l'épreuve rouge dans une solution de bichlorure de mercure, on obtient par la chaleur une image presque semblable de couleur à celle obtenue avec l'azotate d'argent et qui persiste après le refroidissement. L'image rouge traitée par le sulfate de fer donne une image bleue. Une feuille de papier imprégnée de prussiate de potasse rouge et insolée donnera de même une image bleue, si on la passe dans une eau acidulée ou dans une solution de bichlorure de mercure; cette image, formée de bleu de Prusse, est grandement avivée par l'action de la chaleur, par les vapeurs d'acides chlorhydrique et azotique et par une solution d'acide oxalique, etc.

» Sur une feuille de papier imprégnée de prussiate de potasse rouge, on peut développer des images de diverses couleurs, soit successivement, soit simultanément, en employant des réactifs convenables, les sels d'argent, de cobalt et autres.

» Une feuille de papier imprégnée d'acide gallique et insolée, traitée par l'iodure de potassium, donne une image latente ou faible qui deviendra très-vigoureuse si on la passe ensuite à l'azotate d'argent. C'est l'inverse de ce que l'on fait dans les opérations photographiques ordinaires.

» Une feuille de papier imprégnée de sulfate de fer et insolée, traitée ensuite par l'iodure de potassium et l'azotate d'argent, donne un résultat analogue; imprégnée d'acide gallique insolée et traitée par le protosulfate de fer, la feuille de papier donnera une image d'un noir bleuâtre; elle en donnera une formée de bleu de Prusse, si on la traite par le prussiate de potasse rouge. Les résultats seront les mêmes si l'on renverse les opérations.

» Une feuille de papier imprégnée de bichlorure de mercure et insolée donne une image avec le protochlorure d'étain, la soude, la potasse et le sulfure de sodium.

» Une feuille de papier imprégnée de protochlorure d'étain et insolée donne une image avec le sulfate de sodium, le bichlorure de mercure, le chlorure d'or et l'azotate d'argent.

» Une feuille de papier imprégnée d'acide chromique ou de chromate de potasse rouge et insolée sous un cliché donne, avec l'azotate d'argent, une image d'un rouge pourpre, formée de chromate d'argent; mais ce sont les parties préservées de l'action de la lumière qui produisent l'image, c'est-à-dire que le chromate d'argent ne se forme pas avec le chromate de potasse frappé par la lumière.

» Beaucoup d'autres sels métalliques sont également sensibles à la lumière. »

PHYSIQUE. — *Deuxième Note sur la propagation de l'électricité à la surface des corps isolants; par* **M. J.-M. Gaugain.**

« Le principe qui se trouve établi dans ma précédente Note (*voir* les *Comptes rendus,* séance du 8 novembre 1858) conduit très-simplement à la conclusion suivante : Si un fil de coton AB sert à établir une communication entre le sol A et un conducteur B chargé d'électricité, les tensions des divers points de ce fil sont entre elles comme les longueurs de fil qui séparent du sol les points considérés. En effet, d'après le principe que je viens de rap-

peler, le flux d'électricité qui franchit dans l'unité de temps l'une des sections du fil AB, doit être exprimé par $K\frac{T}{L}$, si l'on représente par T la tension du conducteur, par L la longueur totale du fil AB et par K un coefficient constant; mais si l'on prend sur le fil AB un point quelconque M, qu'on désigne par l la longueur du fil AM qui sépare le point M du sol et par t la tension du point M, le flux d'électricité qui franchira dans l'unité de temps l'une des sections du fil AM sera exprimée par $K\frac{t}{l}$: ce flux est nécessairement égal à celui qui se propage à travers l'une des sections du fil entier AB, il faut donc que l'on ait $L:l::T:t$. J'ai vérifié cette conclusion d'une manière très-simple : j'ai construit deux électroscopes à feuilles d'or parfaitement identiques; j'ai mis l'un d'eux (n° 1) en communication avec le sol par le moyen d'un fil de coton de 3 mètres de longueur, puis le second (n° 2) en communication avec le premier, par l'intermédiaire d'un nouveau fil de 3 mètres; j'ai chargé l'électroscope n° 2, de manière que les feuilles d'or fissent un angle de 25 degrés, et j'ai maintenu cette tension pendant un quart d'heure : au bout de ce temps, j'ai constaté que l'écartement des feuilles d'or de l'électroscope n° 1, placé au milieu du fil de 6 mètres était de 14 degrés. Cela fait, j'ai rompu toutes les communications établies; j'ai déchargé l'électroscope n° 1, j'ai électrisé l'électroscope n° 2 de manière à ramener les feuilles d'or à la divergence de 25 degrés, puis j'ai partagé l'électricité entre les deux électroscopes en mettant leurs boutons en contact : après le partage, l'écartement des feuilles de l'électroscope n° 1 a été de 14 degrés. Il résulte de là que la tension correspondant à l'angle 14 degrés est la moitié de celle qui correspond à l'angle 25 degrés, et, par conséquent, que la tension au point milieu du fil de coton est la moitié de celle qui appartient à l'électricité la plus éloignée du sol.

» D'après ce qui précède, on voit que le mouvement électrique transmis par un fil de coton présente une remarquable analogie avec le mouvement de la chaleur qui se propage dans une barre dont les extrémités sont à des températures différentes.

» Je vais maintenant fait connaître la loi très-simple qui règle le flux d'électricité, dans le cas où deux conducteurs isolés et maintenus à des tensions différentes sont mis en communication par le moyen de plusieurs fils de coton ; cette loi ne diffère pas au fond de celle qui sert à déterminer l'intensité des courants dérivés, mais dans le cas du mouvement lent transmis par un système de fils de coton, elle peut être présentée d'une façon parti-

culière qui la rend évidente à priori : on peut, en effet, l'énoncer en disant que le flux qui s'écoule le long d'un fil déterminé, a la même valeur que si les autres communications n'existaient pas. Or il ne paraît pas possible que les choses se passent autrement, du moment que l'on admet que les tensions des conducteurs auxquels les fils aboutissent sont invariables; il est facile d'ailleurs de faire voir que le principe qui vient d'être formulé conduit nécessairement à la loi connue des courants dérivés. Considérons, en effet, le cas le plus simple, celui de deux fils dont les résistances individuelles sont R et r, et appelons ρ la résistance du système des deux fils; d'après le principe admis, les flux d'électricité transmis par chacun des fils auront pour valeurs

$$\frac{K}{R} \quad \text{et} \quad \frac{K}{r}$$

(K étant un coefficient constant), et le flux propagé par le système des deux fils sera

$$\frac{K}{R} + \frac{K}{r};$$

on aura, par conséquent,

$$\rho = \frac{Rr}{R + r}:$$

c'est la formule connue des courants dérivés pour le cas que j'ai envisagé.

» Bien que les considérations qui précèdent ne permettent guère de douter que la loi des courants dérivés ne soit parfaitement applicable au mouvement lent transmis par les fils de coton, j'ai constaté l'exactitude de ce fait par un grand nombre d'expériences; j'en citerai seulement une pour faire connaître la méthode de vérification dont j'ai fait usage. J'ai employé pour cette expérience deux électroscopes à feuilles d'or, l'un muni d'un cadran et d'une lunette, l'autre pourvu d'une boule de décharge (ce dernier instrument, dont je me suis déjà servi dans mes recherches sur l'électricité des tourmalines, n'est pas autre chose qu'une bouteille de Lane en miniature); ces deux électroscopes ont été mis en rapport l'un avec l'autre; d'abord par le moyen d'un seul fil de coton de $1^m,64$ de longueur, puis par l'intermédiaire de deux fils, provenant de la même bobine que le premier et de longueur double. L'électroscope d'amont (celui à cadran) étant toujours maintenu à la même tension, j'ai constaté que celui d'aval fournissait, en trois minutes, 25,5 décharges avec l'un comme avec l'autre système de communication. Or le fil de $1^m,64$ donnant 25,5 décharges en trois minutes, il

résulte d'une loi précédemment établie qu'un fil de longueur double doit laisser passer dans le même temps la moitié seulement de cette quantité d'électricité, et puisque les deux fils de $3^{m},28$, agissant simultanément, transmettent aussi en trois minutes 25,5 décharges, il en faut conclure que deux fils égaux laissent passer un flux d'électricité double de celui qui est transmis par un seul fil. Si l'on regardait ce fait comme évident par lui-même, l'expérience que je viens de citer pourrait être considérée comme une nouvelle démonstration de la loi relative à la longueur.

» Dans l'expérience que je viens de rapporter, la tension de l'électroscope d'aval n'est pas invariable; elle oscille entre zéro et une limite supérieure correspondant à la décharge de l'appareil; mais la tension moyenne est constante (d'une observation à l'autre), quand on procède de la façon que j'ai indiquée. J'ai reconnu que cette tension moyenne éprouve une légère augmentation quand la rapidité des décharges s'accroît notablement, et pour cette raison la méthode qui vient d'être indiquée ne serait pas complétement rigoureuse, si on l'employait pour déterminer le rapport de deux flux inégaux; mais elle me paraît être à l'abri de toute objection, quand on s'en sert uniquement pour constater l'égalité de deux flux produits dans des circonstances différentes.

» Lorsque la chaleur se propage à travers une barre solide, on a d'abord à considérer un premier *état variable* pendant lequel la température des diverses parties de la barre s'élève progressivement; puis ce premier état est suivi d'un *état permanent* dans lequel ces mêmes températures demeurent constantes : de même, quand l'électricité s'écoule le long d'un fil de coton, il y a lieu à distinguer un *état variable* pendant lequel les tensions des divers points du fil vont en augmentant et un *état permanent* dans lequel ces tensions restent invariables. Jusqu'ici je me suis exclusivement occupé des phénomènes qui se produisent dans *l'état permanent* des tensions; mais on peut poser un assez grand nombre de problèmes relativement à *l'état variable*, et je vais en examiner un qui me paraît offrir un grand intérêt.

» Considérons deux conducteurs isolés, A et B, reliés entre eux par un fil de coton; supposons que le conducteur B étant à l'état naturel, on communique subitement au conducteur A une certaine tension T, et imaginons que cette tension soit maintenue constante; il faudra un certain temps pour qu'une quantité d'électricité déterminée soit transmise au conducteur B, et on pourra demander quelle relation existe entre la longueur du fil et la durée de la transmission. J'ai résolu cette question par l'expérience directe et j'ai trouvé que *la durée de la transmission était proportionnelle au carré de*

la longueur du fil; j'ai opéré dans des conditions atmosphériques très-différentes, j'ai fait varier la tension du conducteur A et la quantité d'électricité transmise, j'ai employé des fils de longueurs et de grosseurs très-diverses, le résultat a toujours été le même.

» La loi que je viens d'énoncer n'est établie d'une manière certaine que pour le cas du mouvement lent de l'électricité à la surface des fils de coton; mais si l'on considère que dans l'état permanent des tensions ce mouvement lent est réglé par les mêmes lois qui servent à déterminer l'intensité des courants, peut-être trouvera-t-on qu'il y a quelque probabilité pour que les lois relatives à la vitesse de propagation soient, elles aussi, communes aux deux sortes de mouvement. On a généralement pensé que le mouvement électrique désigné sous le nom de courant était assimilable aux ondes lumineuses, et l'on a admis en conséquence que l'électricité devait parcourir des espaces égaux en temps égaux; mais je ne connais pas d'expériences qui démontrent l'exactitude de cette supposition, et, d'après l'analogie que je viens de signaler, il pourrait se faire que dans le cas des courants aussi bien que dans le cas du mouvement lent transmis par les fils de coton, la durée de la transmission fût proportionnelle, non pas aux espaces parcourus, mais à leurs carrés. Il serait important, ce me semble, dans l'intérêt de la science et aussi de l'industrie télégraphique, de s'assurer s'il n'en est pas ainsi. »

ASTRONOMIE. — *Lumière cométaire : comparaison du spectre produit par la lumière de la comète de Donati et par celle d'Arcturus.* (Note de **M. Porro**, présentée par *M. Faye*.)

« Parmi les observations que j'ai faites sur la comète de Donati, il y a la suivante qui, quoique restée forcément incomplète, peut présenter quelque intérêt.

» Devant l'objectif d'un excellent chercheur de 6 centimètres d'ouverture et de 42 centimètres de longueur focale, muni d'un grossissement de dix fois et monté parallatiquement, j'ai placé un grand et beau prisme de flint glass de 9 centimètres de côté, dont l'angle réfringent est de 59° 59′ 48″, avec les accessoires nécessaires pour pouvoir mesurer la réfraction et la dispersion de la lumière par les raies du spectre.

» Dirigé sur Arcturus, cet appareil donnait un spectre parfait et parfaitement mesurable, mais il n'en fut pas de même sur la comète; l'intensité de sa lumière ne permettait pas d'employer une fente étroite, et ses dimen-

sions angulaires ne permettaient pas d'obtenir, à pleine ouverture, un spectre assez net pour instituer des mesures par les raies de Fraunhoffer.

» Réduit ainsi à comparer *de visu* les spectres obtenus par la lumière cométaire et par celle d'Arcturus, il me paraît néanmoins pouvoir dire que le spectre produit par la lumière cométaire ne ressemble pas au spectre d'Arcturus; il ressemble, au contraire, aussi parfaitement qu'il m'a été possible d'en juger, tant par la distribution des raies principales que par la distribution des couleurs, au spectre de la lumière diffuse du jour observée au crépuscule. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Action du chlorure d'acétyle sur l'aldéhyde; par* **M. Maxwell Simpson.**

« On sait que M. Bertagnini a réussi à former de l'acide cinnamique, en traitant l'essence d'amandes amères par le chlorure d'acétyle. M'appuyant sur ce fait, j'ai pensé que l'action du même chlorure sur l'aldéhyde ordinaire donnerait naissance à l'acide $C^8H^6O^4$, intermédiaire entre les acides acrylique et angélique. L'équation suivante expliquerait la formation de cet acide, qu'on suppose être l'acide crotonique :

$$C^4H^4O^2 + C^4H^3O^2Cl = C^8H^6O^4 + HCl.$$

» Voulant vérifier ce point, j'ai chauffé au bain-marie un mélange de quantités équivalentes de chlorure d'acétyle et d'aldéhyde, mélange que j'avais enfermé dans un tube scellé à la lampe. Au bout de trois heures, j'ai laissé refroidir le tube et je l'ai ouvert. Aucun gaz ne s'est dégagé. Le liquide, soumis à la distillation, n'a commencé à bouillir qu'à 90 degrés. Entre 90 et 140 degrés, tout a passé. Une nouvelle distillation a donné une quantité assez notable d'un produit passant de 120 à 124 degrés. Les nombres obtenus à l'analyse de ce produit conduisent à la formule

$$C^8H^7O^4Cl.$$

		Expériences.		
	Théorie.	I.	II.	III.
8 équivalents de carbone.......	39,18	38,65	38,98	»
7 équivalents d'hydrogène......	5,71	5,68	5,77	»
4 équivalents d'oxygène........	26,14	»	»	»
1 équivalent de chlore.........	28,97	»	»	28,00
	100,00			

» Ces expériences démontrent que dans le cas présent il s'accomplit une simple addition de molécules, sans séparation d'acide chlorhydrique. Le liquide obtenu est plus léger que l'eau qui le décompose avec une extrême lenteur à froid, plus rapidement à chaud. Il se dissout facilement dans la potasse étendue, avec formation de chlorure de potassium et d'acétate de potasse, et dégagement d'aldéhyde dont une partie se résinifie au contact de l'alcali. Pour m'assurer de la formation de l'acétate de potasse dans cette réaction, j'ai évaporé la solution à siccité au bain-marie, et j'ai traité la masse sèche par l'alcool absolu qui a dissous l'acétate en laissant le chlorure. L'acétate a été converti en sel d'argent qui a été analysé. On a obtenu les nombres suivants :

	Théorie.	Expérience.
Argent..............	64,67	64,50

» L'oxyde d'argent humide en réagissant sur le liquide dont il s'agit forme de même du chlorure et de l'acétate.

» Le corps que je viens de décrire a déjà été isolé par M. Wurtz parmi les produits de l'action du chlore sur l'aldéhyde. Ce chimiste a pensé qu'il se formait dans cette circonstance en vertu d'une duplication de la molécule de ce corps et par suite de l'action du chlore sur cette modification polymérique. Ce qui précède montre que le corps en question se forme tout simplement par la combinaison directe du chlorure d'acétyle (premier produit de l'action du chlore sur l'aldéhyde) avec l'excès d'aldéhyde. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur un nouveau mode de production du cyanogène; par* **M. Z. Roussin.**

« La production du cyanogène n'a pas été réalisée jusqu'ici en prenant pour point de départ un composé oxydé de l'azote, tel que l'azotate de potasse. La déflagration du charbon avec les azotates s'effectue en effet avec violence : tout le carbone passe à l'état d'acide carbonique et l'azote n'est pas fixé. Il a paru naturel de supposer que toute combinaison du carbone se comporterait de cette façon et qu'il serait impossible de limiter la réaction ou de modifier les affinités. Il n'est vraiment possible d'expliquer l'absence d'expériences que par ces vues théoriques.

» Il est cependant possible de fixer sur le carbone l'azote d'un azotate au milieu d'une violente déflagration et de produire de la sorte de grandes quantités de cyanogène.

» On dissout dans une petite quantité d'eau un mélange de 4 équivalents

d'acétate de potasse fondu, 3 équivalents d'azotate de potasse, et environ 5 équivalents de potasse caustique ou carbonatée. Le mélange évaporé à siccité dans une capsule de porcelaine entre bientôt en fusion et vers la température de 350 degrés déflagre avec vivacité. La masse alors est caverneuse et de couleur noire. Le produit, lessivé après refroidissement, fournit une quantité considérable de cyanure de potassium, mêlé de carbonate de potasse. Il reste sur le filtre un charbon très-divisé. L'équation suivante rend parfaitement compte de la réaction :

$$4C^4H^3O^3, KO+3AzO^5, KO+5KO=3C^2AzK+9CO^2, KO+12HO+C.$$

» Ainsi qu'il est facile de le voir au premier coup d'œil, cette production de cyanogène laisse quelque chose à désirer, et si plus tard l'industrie s'adressait à ce moyen de production si rapide, elle aurait à lutter contre une destruction stérile de l'acétate mis en expérience. Que l'on prenne, par exemple, 1 équivalent d'acétate et 2 équivalents d'azotate; le carbone et l'azote se trouveront en proportion convenable pour la formation du cyanogène. L'oxygène et l'hydrogène de l'acétate disparaissent à l'état d'eau. Malheureusement les six équivalents d'oxygène de l'azotate interviennent et font passer à l'état de CO^2 les trois quarts du carbone de l'acétate. Faire que l'oxygène du salpêtre trouve à dévorer un autre corps que le carbone de l'acétate, ou modifier la réaction en rendant l'oxygène inactif, tel est le problème.

» En introduisant du charbon pulvérisé dans les mélanges réagissants, la proportion de cyanogène s'élève légèrement : elle est bien loin cependant de correspondre aux poids théoriques.

» Diminuer la quantité d'oxygène du salpêtre en le transformant en azotite par une fusion prolongée, c'est attaquer le problème de la même façon. Le rendement augmente alors d'une manière évidente. Un mélange intime de noir de fumée, d'acétate de potasse, d'azotite et de carbonate de potasse fournit le rendement maximum. Il a été possible d'obtenir $2^{gr},6$ de bleu de Prusse pur et séché à + 100 degrés avec 13 grammes d'acétate de potasse fondu. Tous ces essais ont été faits avec de petites quantités, compatibles avec les ressources du laboratoire du Val-de-Grâce : malgré tous nos soins, le lessivage détruisait une partie du cyanure formé et le liquide avait une forte odeur ammoniacale. Il n'est pas douteux que des chiffres supérieurs puissent être obtenus dans une fabrication bien réglée.

» L'amidon, la sciure de bois, le savon, la crème de tartre, etc., substitués à l'acétate de potasse, n'ont fourni que des quantités insignifiantes de cya-

nogène. M. Guibourt avait déjà observé que lors de la déflagration d'un mélange de crème de tartre et de nitre, il se forme dans quelques circonstances un peu de cyanure.

» La production du cyanure de potassium par la réaction de l'acétate et de l'azotate de potasse est facile et presque élégante. Les matières premières sont journellement employées dans l'industrie et ne sont pas d'un prix élevé. Les acétates de soude les plus impurs ainsi que les nitrates de soude naturels, devant opérer une déflagration moins violente, rendraient sans doute de meilleurs services que le carbonate de potasse introduit par nous dans le même but. »

CHIMIE. — *De l'action du chlorure de soufre sur les huiles; par* **M. Z. Roussin.**

« Si l'on mélange à une huile végétale environ un trentième en volume de chlorure de soufre jaune, ce dernier corps s'y dissout parfaitement et rien ne paraît se passer au premier instant. Cependant peu après le mélange s'échauffe et prend une consistance visqueuse telle, qu'il est souvent possible de retourner le vase sans que la matière se répande.

» Si le chlorure de soufre entre au mélange dans la proportion d'un dixième, les phénomènes précédents acquièrent une plus grande intensité. Le mélange ne tarde pas à atteindre une température de 50 à 60 degrés : quelques bulles de gaz acide chlorhydrique se dégagent, toute la masse se solidifie instantanément sans perdre sa transparence et acquiert une consistance analogue à celle du caoutchouc. Ce produit possède une certaine élasticité et prend un léger retrait après sa solidification. Mis à macérer dans l'eau distillée, il perd complétement sa transparence et devient d'un blanc opaque. Au bout de quelques jours il est tout transformé en une matière blanche légèrement friable, élastique, qui n'a plus d'analogie avec le produit primitif et rappellerait plutôt un véritable produit organisé. Si l'on prend un mélange de 1 partie de chlorure de soufre et de 9 parties d'huile et qu'au lieu d'attendre une solidification spontanée on vienne à chauffer la matière, on observe que vers la température de 60 degrés une réaction assez énergique s'opère : il se dégage de l'acide chlorhydrique et toute la masse se trouve transformée en un produit élastique, caverneux, analogue à l'éponge, rappelant à s'y méprendre certaines végétations cryptogamiques. Mis à macérer dans l'eau, il devient plus blanc sans changer de forme.

» Tous ces produits résistent à l'action des alcalis bouillants, étendus ou concentrés. L'ammoniaque et les acides étendus sont sans action sur

eux. L'eau, l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone, les huiles, ne paraissent ni les altérer ni les dissoudre.

» A la température de 150 degrés, ils restent solides et inaltérés; à quelques degrés au-dessus, ils commencent à fondre en un liquide brun et répandent des vapeurs blanchâtres acides. Nous n'avons pas eu le temps de déterminer la composition de ces produits. Après une longue ébullition au sein de solutions alcalines, lavages réitérés aux acides étendus et à l'eau bouillante, ils renferment encore du soufre et du chlore en proportion considérable. Dans cet état, le plus léger ébranlement leur communique un mouvement particulier, vermiculaire, qui se continue pendant quelque temps.

» Nous nous proposons de poursuivre l'étude de cette intéressante transformation. »

M. **Balard** déclare, à l'occasion de cette communication, qu'il est à sa connaissance que des résultats semblables ont été obtenus par *M. Perra* auquel il se propose de demander une Note pour être insérée dans un prochain *Compte rendu*, n'entendant nullement disputer la priorité à M. Roussin à qui elle appartient comme publiant le premier les faits obtenus.

Les droits de M. Roussin étant suffisamment garantis par cette déclaration, l'Académie a manifesté le désir que la Note de M. Perra parût dans le même numéro des *Comptes rendus*.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Action du chlorure de soufre sur les huiles ou vulcanisation des huiles; par* M. **Perra**.

« Le chlorure de soufre à la température ordinaire est susceptible de se combiner avec l'huile de lin, ainsi qu'avec les autres huiles.

» Si l'on prend 100 parties d'huile de lin et 25 parties environ de chlorure de soufre, on obtient une combinaison qui jouit de son maximum de dureté.

» 100 parties d'huile de lin et environ 15 à 20 pour 100 de chlorure de soufre donnent un produit souple.

» 100 parties d'huile de lin et 5 pour 100 de chlorure de soufre épaississent fortement l'huile sans la durcir. Dans cet état elle est soluble dans tous les dissolvants qui dissolvent les huiles ordinaires. Ce qui n'a pas lieu pour les autres combinaisons qui ne font que se gonfler et perdre un peu de soufre sans se dissoudre dans les dissolvants.

» Si l'on étend un poids donné d'huile de lin de 30 à 40 fois son

poids de sulfure de carbone, et qu'on introduise le quart du poids de l'huile de lin en chlorure de soufre, on a un produit qui reste liquide quelques jours. Si dans cet état on applique cette combinaison dissoute dans le sulfure de carbone sur du verre, du bois, etc., le sulfure de carbone s'évapore immédiatement et instantanément on a un vernis.

» Le chlorure de soufre saturé de soufre est préférable pour ces combinaisons à celui qui ne l'est pas.

» Pour faire ces mélanges et ces combinaisons, il faut opérer comme suit : Introduire *vivement* le chlorure de soufre dans l'huile qu'on agite pour en opérer le mélange uniforme. Peu à peu la masse s'échauffe, la combinaison s'opère, l'huile se durcit ou forme une combinaison molle, suivant les proportions de chlorure de soufre. Il faut n'opérer que sur de petites quantités à la fois et éviter l'élévation de température, qui volatilise le chlorure de soufre et forme des bulles dans la masse, ou noircit et charbonne l'huile. Aussitôt ces deux substances mélangées intimement, on jette ce mélange sur une plaque de verre ou autre corps poli, on l'égalise, et, au bout de cinq à six minutes environ, suivant la température ambiante, on obtient la combinaison de l'huile. On détache avec la pointe d'un couteau un des coins de cette pellicule, qu'il est aisé de soulever en entier sans la casser. On peut faire plusieurs superpositions de couches qui se soudent si l'on a soin de les appliquer lorsque la température de la précédente couche d'huile durcie s'est abaissée. Il faut aussi, pour assurer la soudure de ces couches, éviter l'humidité qui décompose le chlorure de soufre, ce qui empêche l'adhérence.

» En suivant ce mode d'opérer, j'ai pu faire de petites boîtes, des manches de couteaux, etc. On peut obtenir des plaques assez résistantes si l'on a introduit une toile métallique dans cette huile durcie, ce qu'il est facile de faire en étendant une toile métallique très-mince sur une plaque de verre, et en mettant comme plus haut de l'huile préparée sur ce verre, de façon à ce que l'huile recouvre la toile métallique.

» Tous les produits que l'on peut faire avec les mélanges de chlorure de soufre et d'huile jouissent d'une transparence complète, si l'on a soin de tenir les objets confectionnés dans une étuve ou tout autre lieu chaud pour chasser les vapeurs de chlorure de soufre et empêcher l'humidité d'en altérer la transparence en décomposant et précipitant le soufre du chlorure de soufre. Ces combinaisons dures d'huile et de chlorure de soufre sont inattaquables aux influences atmosphériques; j'en ai laissé plusieurs années exposées aux injures du temps. Si le caoutchouc vulcanisé, c'est-à-dire combiné au soufre, est souple à froid, il n'en est pas de même de ces combinai-

sons d'huile et de chlorure de soufre, qui est aussi une véritable vulcanisation des huiles, elle les rend rigides et cassantes si on les manie brusquement, ce qui est un inconvénient. Un désagrément plus grave de ces combinaisons est une odeur assez marquée qu'elles conservent longtemps.

» J'ai cherché, et vainement pendant longtemps, à rendre ces combinaisons d'huile et de chlorure de soufre aussi dures que le caoutchouc durci, je n'ai pu y parvenir. Presque toutes les substances qu'on pouvait introduire dans ces mélanges subissaient de la part du chlorure de soufre des altérations, et n'ajoutaient aucune dureté nouvelle.

» J'ai été plus heureux du côté de la coloration de ces combinaisons. J'ai obtenu les couleurs les plus variées, des veinages imitant le marbre. Il suffit pour les colorer de très-peu de couleur mêlée à l'huile avant d'y introduire le chlorure de soufre. Il est des couleurs que le chlorure de soufre modifie.

» Ces combinaisons d'huile et de chlorure de soufre, c'est-à-dire les huiles vulcanisées, résistent très-bien aux acides minéraux et aux alcalis, moyennement étendus. Concentrés, ils saponifient le corps gras à la longue. Une chaleur de 120 degrés environ les brunit, une plus forte les fond avec une coloration noirâtre. Cette huile vulcanisée se prête très-bien au moulage en prenant des empreintes très-nettes. Elle porte avec elle son vernis, elle s'use et reste toujours lisse et polie. Elle jouit de propriétés électriques au plus haut degré et pourrait servir à faire des plateaux de machine électrique.

» Je n'ai pu appliquer sur les tissus cette huile qui a toujours une réaction acide qui les détruisait. J'ai pu en faire un plaqué, en la déposant sur du bois rendu rugueux pour la faire tenir. Elle peut s'appliquer pour faire des tapis, des ronds de tables, des marbres factices pour dessus et intérieur de tables à toilette, pour vitres pour les vaisseaux, etc.

» Je dirai en terminant que le bromure de soufre saturé jouit des mêmes propriétés que le chlorure de soufre, et que c'est même avec ce corps que j'ai fait mes premières remarques sur l'huile de lin en 1853 au Collége de France. »

M. Armand, qui avait précédemment présenté, en commun avec *MM. Millet* et *Lamberton*, un travail sur un *papier destiné à prévenir la falsification des écritures*, prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission qui a été chargée d'en faire l'examen.

(Renvoi aux Commissaires nommés : MM. Becquerel, Pouillet, Regnault.)

M. Sarlit adresse une semblable demande relativement à son Mémoire

« Sur la puissance des électro-aimants employés comme force motrice pour les bateaux à vapeur ».

(Renvoi à la Commission composée de MM. Pouillet, Combes.)

M. Marcé prie l'Académie de vouloir bien comprendre dans le nombre des pièces de concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie son « Traité de la folie des femmes enceintes, des nouvelles accouchées et des nourrices ».

On fera savoir à l'auteur qu'une des conditions imposées aux concurrents est de fournir l'indication de ce qu'ils considèrent comme neuf dans leur travail.

La séance est levée à 5 heures et demie. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 22 novembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Principaux résultats des observations physiologiques et anatomiques faites sur une colocase de la Chine; par M. P. Duchartre; br. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société Botanique de France.*)

Tabulæ reductionum observationum astronomicarum annis 1860 usque ad 1880 respondentes, auctore J.-Ph. Wolfers. Additæ sunt : Tabulæ Regiomontanæ annis 1850 usque ad 1860 respondentes ab ill. Zech continuatæ. Berolini, 1858; 1 volume in-8°.

Bulletin de la Société des Sciences, Belles-Lettres et Arts du département du Var; 25e et 26e années, 1857-58. Toulon, 1858; in-8°, accompagné de la séance publique annuelle de cette Société, tenue en 1857. Toulon, 1858; br. in-8°.

Rapport sur les travaux du Conseil central de salubrité et des Conseils d'arrondissement du département du Nord pendant l'année 1857, n° 16. Lille, 1858; 1 vol. in-8°.

Cenni... *Essai sur l'importance et la culture des bois, avec des règles de législation et administration forestières; par* P. Caimi. Milan, 1857; br. in-4°.

Remains... *Restes d'animaux domestiques découverts parmi les fossiles postpleiocènes de la Caroline du Sud; par* F.-S. Holmes. Charleston, 1858; une feuille in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 29 novembre 1858, les ouvrages dont voici les titres :

Matériaux pour la paléontologie suisse, ou Recueil de monographies sur les fossiles du Jura et des Alpes, publié par F.-J. PICTET. 2e série, 1re-4e livraisons. Genève, 1858; in-4°.

Monographie de la canne à sucre de la Chine, dite Sorgho à sucre; par le Dr Adrien SICARD; tome II. Paris-Marseille, 1858; in-8°.

Note sur une truite d'Algérie (Salar macrostigma, A. Dum.); *par* M. Auguste DUMÉRIL; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°. (Extrait de la *Revue et Magasin de Zoologie*, n° 9 de 1858.)

Plan d'une iconographie descriptive des Ophidiens, et Description sommaire de nouvelles espèces de Serpents; par M. le professeur JAN; accompagné d'une Lettre de M. Auguste Duméril; $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°. (Extrait de la même *Revue*, n° 10.)

Explanations... *Explications et instructions nautiques pour accompagner les cartes des vents et courants, publiées par ordre du Ministre de la Guerre; par* M. F. MAURY, directeur de l'observatoire et du bureau hydrographique de Washington. Vol. Ier. (8e édition, revue et augmentée.) Washington, 1858; in-4°.

On dinornis... *Sur le Dinornis* (7e article) : *Description des os de la jambe et du pied du* Dinornis elephantopus. — *Matériaux pour servir à l'histoire des Chimpanzés et des Orangs.* — *Sur l'anatomie du grand Fourmilier* (Myrmecophaga jubata). Trois Mémoires de M. R. OWEN; in-4°.

Address... *Discours prononcé par* M. R. OWEN *à la vingt-huitième réunion de l'Association pour l'avancement des sciences;* br. in-8°.

Proceedings... *Comptes rendus des séances de la Société philosophique américaine ;* vol. VII, n° 57 (janvier-juin 1857) et n° 58 (juillet-décembre 1857); 2 livraisons in-8°.

Acount... *Levé trigonométrique de la Grande-Bretagne et de l'Irlande. Exposition des observations et des calculs de la triangulation principale, avec les résultats qui s'en déduisent relativement à la figure, les dimensions et la pesanteur spécifique moyenne de la terre; publié par ordre du directeur général et du bureau du corps du génie* (ordnance), *et rédigé sous la direction du colonel* JAMES, *surintendant du bureau topographique, par* le capitaine Alex. ROSS CLARKE. Un volume de texte et un de planches. Londres, 1858; in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 DÉCEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne d'un de ses Correspondants, M. le Dr *Bonnet*. Cette nouvelle est transmise au nom de la famille par M. le Dr *Pomiès*. Le célèbre chirurgien est mort à Lyon, le 2 décembre, des suites d'une apoplexie de la moelle épinière.

M. Durocher, récemment nommé à une place de Correspondant pour la Section de Minéralogie, adresse à l'Académie ses remercîments.

CHIMIE. — *Recherches sur les sels de chrome; par* **M. E. Fremy**. (Extrait.)

« Tous les chimistes savent que les sels de chrome violets, tels que le sulfate ou l'alun, se modifient sous l'influence d'une température peu élevée et qu'ils se transforment en corps incristallisables présentant une belle coloration verte.

» On sait également que les sels de chrome violets traités par un excès d'ammoniaque produisent des liqueurs colorées en rose violacé.

» Comme ces faits se rattachent aux phénomènes si curieux de l'isomérie, ils ont donné lieu à des travaux fort importants publiés par Berzelius, par M. Schrœtter et plus récemment par H. Lœwel.

» Cependant la question est restée obscure, et dans l'état actuel de la science nous ne connaissons ni la différence qui existe entre les sels de chrome violets et les sels devenus verts par l'action de la chaleur, ni la composition des substances roses qui se forment lorsque certains sels de chrome sont soumis à l'influence de l'ammoniaque.

» Le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie a pour but de jeter quelque jour sur ce sujet intéressant, qui offre du reste une certaine analogie avec ceux que j'ai traités dans mes recherches précédentes sur les hydrates et sur les bases amidées formées par le cobalt.

» Ce travail peut être divisé en trois parties :

» Dans la première, j'étudie les modifications que la chaleur fait éprouver à l'hydrate de sesqui-oxyde de chrome et aux sels produits par cette base.

» Dans la seconde, je fais connaître une nouvelle classe de corps auxquels je donne le nom de *composés amido-métalliques*.

» Dans la troisième, je décris les substances qui résultent de la décomposition des corps amidés précédents et je fais l'étude d'une nouvelle base qui contient les éléments de l'ammoniaque et du sesqui-oxyde de chrome.

» Je vais donner le résumé de mes principales observations.

Modifications que la chaleur fait éprouver au sequi-oxyde de chrome et aux sels de chrome violets.

» Lorsqu'on précipite par l'ammoniaque un sel de chrome violet, on obtient un hydrate qui, après une dessiccation dans le vide, est représenté par la formule

$$Cr^2O^3, 9HO.$$

» Cet hydrate se distingue de celui dont je parlerai plus loin, par sa solubilité soit dans l'acide acétique, soit dans l'ammoniaque, soit dans la potasse étendue.

» Des influences diverses et bien faibles en apparence modifient cet hydrate : ainsi l'action de l'eau bouillante, la présence de dissolutions salines concentrées, le contact prolongé de l'eau froide, une dessiccation à l'air libre ou dans le vide maintenue pendant plusieurs jours, un frottement de

quelques instants, suffisent pour faire perdre à l'hydrate de sesqui-oxyde de chrome sa solubilité dans les réactifs qui d'abord le dissolvaient.

» Tous les faits que j'ai observés semblent démontrer que cette modification de l'oxyde de chrome est due à un changement isomérique et non à un phénomène de déshydratation; on comprendrait difficilement, en effet, que de l'oxyde de chrome, qui perd sa solubilité dans l'acide acétique et dans la potasse lorsqu'il est conservé pendant quelques jours dans l'eau froide, éprouvât cette modification à la suite d'une déshydratation qui s'opérerait au sein même de l'eau : l'analyse ne constate, du reste, aucune différence entre ces hydrates.

» Comme l'existence des deux états isomériques de l'oxyde de chrome sert en quelque sorte de base à mon travail et qu'elle rend compte facilement de divers phénomènes qui jusqu'à présent sont restés sans explication, j'ai cru devoir donner des dénominations différentes aux deux hydrates de sesqui-oxyde de chrome. Je conserve le nom de *sesqui-oxyde de chrome* au corps que tous les chimistes connaissent, qui a reçu l'influence de l'eau bouillante ou l'action prolongée de l'eau froide, qui est insoluble dans l'acide acétique, dans la potasse et dans les liqueurs ammoniacales: tandis que je nommerai *sesquioxyde méta-chromique*, celui qui a conservé sa solubilité dans les réactifs précédents et que l'on obtient en précipitant à froid un sel violet par l'ammoniaque.

» Lorsque l'oxyde méta-chromique a été transformé en oxyde de chrome ordinaire, on peut le faire revenir à son premier état en le faisant bouillir avec un excès d'acide et en le précipitant par l'ammoniaque; ce fait intéressant n'avait pas échappé à la sagacité de H. Lœwel.

» Après avoir constaté l'existence certaine de deux états isomériques de l'oxyde de chrome, j'étais en mesure d'étudier les modifications que les sels de chrome éprouvent par la chaleur, et de rechercher si cette transformation d'un sel violet en sel vert est due, soit à une déshydratation de la molécule saline, soit à la production d'un nouveau sel acide ou basique, soit à une modification isomérique de la base contenue dans le sel.

» L'expérience n'a laissé aucun doute à cet égard : après m'être assuré, par des essais nombreux, que lorsqu'un sel de chrome violet devient vert par l'ébullition, il ne se fait aucune élimination d'acide ou de base, j'ai précipité par l'ammoniaque l'oxyde du sel devenu vert; en le comparant à celui du composé violet, j'ai reconnu qu'il existait entre ces deux bases des différences très-marquées et l'oxyde des sels verts était devenu insoluble

dans la potasse étendue ou dans les liqueurs ammoniacales : en un mot, l'ébullition avait transformé l'oxyde méta-chromique en oxyde de chrome ordinaire.

» Les changements que les sels de chrome violets éprouvent dans leur couleur et dans leurs propriétés, lorsqu'on les soumet à l'action de l'eau bouillante, sont donc dus à une transformation isomérique de l'oxyde engagé dans la combinaison saline.

Composés amido-chromiques.

» Les deux états isomériques de l'oxyde de chrome ne se comportent pas de la même manière lorsqu'on les met en présence de l'ammoniaque. L'oxyde modifié par l'action de l'eau bouillante ne réagit pas sur l'ammoniaque, tandis que l'oxyde méta-chromique, dans son contact avec l'alcali volatil, change de couleur, prend une teinte violacée et donne naissance à un composé amidé qui paraît résulter de la combinaison d'équivalents égaux d'oxyde de chrome et d'ammoniaque : ce corps, soumis à l'action de la chaleur, dégage beaucoup d'ammoniaque, de l'eau, et laisse un résidu d'oxyde de chrome anhydre. Je donnerai plus loin une méthode qui permet d'obtenir ce composé dans un état de pureté absolue.

» Les sels ammoniacaux n'exercent pas d'action sur l'oxyde méta-chromique; mais lorsqu'on soumet cette base à la double influence de l'ammoniaque et d'un sel ammoniacal, il se présente un phénomène tout nouveau que j'ai étudié avec un grand intérêt.

» L'oxyde méta-chromique se dissout alors complétement et produit des composés qui sont remarquables par leur belle coloration d'un rose violacé.

» Je suis parvenu à isoler les corps qui se forment dans cette circonstance, en précipitant par l'alcool les liqueurs rosées, et en préservant les substances amido-métalliques de l'action décomposante de l'alcool, par une dessiccation rapide faite dans le vide.

» Tous les sels ammoniacaux peuvent opérer ainsi la dissolution de l'oxyde méta-chromique, sous l'influenc ede l'ammoniaque, et donner naissance à des composés colorés dont je ferai connaître les propriétés générales en parlant ici de celui qui a été produit par le chlorhydrate d'ammoniaque.

» Ce corps, considéré à l'état sec, est d'un beau violet; en se dissolvant dans l'eau il donne au liquide une coloration rose-violacée intense : les caractères chimiques des éléments qui le constituent se trouvent entière-

ment dissimulés; ainsi sa réaction est à peine alcaline, et cependant l'ammoniaque entre dans sa molécule en proportion considérable; l'azotate d'argent ne forme pas de précipité dans sa dissolution, et pourtant les éléments de l'acide chlorhydrique s'y trouvent combinés; les réactifs ordinaires n'y décèlent pas la présence du chrome; l'oxyde de chrome est néanmoins la base de ce composé.

» Mais lorsqu'on fait bouillir sa dissolution, les éléments dont je viens de parler deviennent alors sensibles; il se dégage des quantités très-notables d'ammoniaque; l'hydrate de sexqui-oxyde de chrome se précipite en faisant prendre souvent la liqueur en masse; et l'azotate d'argent indique alors dans le liquide une forte proportion de chlorhydrate d'ammoniaque.

» Les corps qui constituaient cette substance singulière se séparent dans un rapport exprimé par la formule suivante :

$$2(\mathrm{ClH}, \mathrm{AzH^3}), 4\,\mathrm{AzH^3} + 3\,\mathrm{Cr^2O^3} + \mathrm{Aq}.$$

» Cette action décomposante de l'eau rappelle la transformation des amides en sels ammoniacaux; c'est elle qui m'a fait donner le nom de *corps amido-métalliques* aux substances que je viens de caractériser.

» En présence de ces phénomènes qui prouvent que l'ammoniaque réagissant sur un oxyde métallique et sur tous les sels ammoniacaux peut former des composés dans lesquels les éléments ont perdu leurs caractères distinctifs, comme l'acide cyanique perd ses propriétés génériques lorsqu'en présence de l'ammoniaque il forme de l'urée dans la belle expérience de M. Wœhler, il est impossible de ne pas reconnaître que, dans ce cas, la chimie minérale se confond entièrement avec la chimie organique.

» Cette considération est de nature à donner, je crois, un grand intérêt aux composés que je fais connaître dans ce Mémoire.

Produits qui résultent de la décomposition des corps amido-chromiques.

» Lorsqu'une dissolution de corps amido-chromique est abandonnée à l'air pendant quelque temps, elle ne tarde pas à se décomposer en réagissant sur les éléments de l'eau : l'ammoniaque se dégage, le sel ammoniacal se régénère, et il se dépose un corps violet insoluble qui n'est pas cristallisé, mais qui se présente en petits grains arrondis, transparents et à reflets chatoyants.

» Cette substance est amidée comme celle qui l'a produite; sa composition est simple, car elle ne contient que les éléments de l'oxyde de chrome

et ceux de l'ammoniaque : l'action de l'eau bouillante suffit pour opérer sa décomposition complète; les éléments se séparent dans le rapport suivant :

$$Cr^2O^3, AzH^3, 12HO.$$

» Les acides ne transforment pas simplement ce corps amidé en sel de chrome et en sel ammoniacal, mais donnent naissance à une nouvelle base ammoniaco-métallique, que je nommerai *roséo-chromique*, et dans laquelle 1 équivalent d'oxyde de chrome confond sa molécule avec 4 équivalents d'ammoniaque; cette base double doit être représentée, par conséquent, par la formule

$$Cr^2O^3, 4AzH^3.$$

» On peut interpréter de la manière suivante la décomposition du corps amido-chromique violet insoluble sous l'influence des acides :

$$4(Cr^2O^3, AzH^3) + 12SO^3 = 3(Cr^2O^3, 3SO^3) + \underbrace{(Cr^2O^3, 4AzH^3), 3SO^3}_{\text{Sulfate roséo-chromique}}.$$

» Le corps amido-chromique violet insoluble n'est pas le seul composé pouvant donner naissance à la nouvelle base roséo-chromique; je la produis très-facilement en faisant agir à froid les acides concentrés sur les composés amido-chromiques solubles que l'on obtient en précipitant par l'alcool les liqueurs roses qui résultent de l'action de l'oxyde méta-chromique sur un mélange d'ammoniaque et de sels ammoniacaux.

» Les sels roséo-chromiques sont représentés d'une manière générale par la formule suivante :

$$(Cr^2O^3, 4AzH^3), 3A.$$

» Leur dissolution est d'un rose presque pur : le sel qui cristallise avec le plus de facilité est le chlorhydrate qui d'après mes analyses a pour formule

$$(Cr^2O^3, 4AzH^3)3HCl.$$

» Ce sel cristallise dans une liqueur acide en beaux octaèdres réguliers; il forme des chlorures doubles cristallisés en réagissant sur les chlorures de platine et de mercure.

» La base roséo-chromique, dont je viens de parler, ne paraît pas être

la seule substance basique qui puisse se former dans la réaction de l'ammoniaque sur l'oxyde de chrome.

» J'ai déjà reconnu que l'eau pure décompose le chlorhydrate roséochromique : il se produit alors un nouveau sel qui peut cristalliser en beaux prismes droits rhomboïdeaux et un autre composé salin beaucoup plus soluble que les précédents : ces sels paraissent contenir des bases différentes.

» Je pense donc que cette série de bases amido-chromiques sera nombreuse et qu'elle correspondra à celle que j'a fait connaître dans un Mémoire précédent sur le cobalt ; on a vu en effet le sesqui-oxyde de cobalt former les bases amidées suivantes :

$$Cb^2O^3,\ 4AzH^3,$$
$$Cb^2O^3,\ 5AzH^3,$$
$$Cb^2O^3,\ 6AzH^3.$$

» La base roséo-chromique Cr^2O^3, $4AzH^3$ serait donc le premier terme d'une série de bases doubles, rappelant celles qui sont produites par le cobalt.

» Voulant conserver à ce travail un caractère purement expérimental, je me suis abstenu de présenter sur la constitution des corps amido-chromiques des interprétations théoriques rappelant celles que l'on applique aux bases dérivées de l'ammoniaque.

» Je crois du reste que les faits observés sur les composés amido-métalliques ne sont pas assez nombreux pour qu'on puisse les généraliser sûrement.

» Toutefois, je dois faire ressortir ici une considération bien remarquable qui se rapporte à la capacité de saturation des bases amido-métalliques.

» On a vu la base roséo-chromique Cr^2O^3, $4AzH^3$ se combiner avec 3 équivalents d'acide, comme le sesqui-oxyde de chrome Cr^2O^3, pour former des sels neutres : les 4 équivalents d'ammoniaque qui entrent dans la molécule n'exercent donc pas d'influence sur la capacité de saturation de la base double qui se comporte, en présence des acides, comme un sesqui-oxyde résultant de la combinaison de 2 équivalents d'un radical avec 3 équivalents d'oxygène.

» J'avais déjà constaté un fait semblable pour les bases amido-cobaltiques qui contiennent jusqu'à 6 équivalents d'ammoniaque et qui ne saturent que 3 équivalents d'acide, comme le sesqui-oxyde de cobalt entrant dans leur molécule.

» La chimie organique présente des exemples très-nombreux de corps qui perdent ainsi leur capacité de saturation en constituant des molécules complexes : tout semble donc confirmer le rapprochement que j'ai établi entre les corps amido-métalliques et les substances organiques.

» Tel est le résumé de mes recherches sur les sels de chrome; elles me paraissent de nature à éclaircir les points douteux que présentait l'histoire de ces composés salins, et conduisent à quelques conséquences générales que j'indiquerai en terminant.

» 1°. On a prouvé dans ce travail qu'un oxyde métallique peut affecter deux états isomériques et former deux séries de sels présentant dans leurs propriétés générales des différences très-marquées qui sont dues aux états mêmes de l'oxyde engagé dans la combinaison saline. Si cette observation s'étend, comme je n'en doute pas, à plusieurs oxydes métalliques, il sera facile dorénavant d'expliquer les modifications qu'éprouvent certains sels dans leur couleur et dans leurs propriétés chimiques, lorsqu'on les soumet à l'action de la chaleur : la modification isomérique de l'oxyde serait la cause de ces changements dans les propriétés du sel.

» 2°. On savait déjà que plusieurs oxydes, tels que les oxydes de platine, de mercure, d'iridium, de cobalt, etc., peuvent confondre leur molécule avec l'ammoniaque et former des bases doubles qui présentent quelque analogie avec les alcalis organiques; mais on a vu pour la première fois dans ce Mémoire un oxyde métallique comme l'oxyde méta-chromique réagir à la fois sur l'ammoniaque et sur les sels ammoniacaux pour former des composés dans lesquels les trois corps élémentaires ont perdu leurs propriétés fondamentales.

» 3°. Dans mes recherches sur le cobalt, j'avais produit les bases amido-métalliques en faisant réagir directement l'ammoniaque sur les sels de cobalt; dans ce travail j'engendre les bases amido-chromiques par une méthode nouvelle qui consiste à mettre en présence des acides les corps métalliques préalablement amidés.

» C'est ainsi que les méthodes ayant pour but de former des corps complexes avec des substances minérales assez simples, s'élargissent chaque jour : il est intéressant de constater ici que les procédés synthétiques employés depuis longtemps dans la chimie organique pour doubler des molécules en les confondant, sont aujourd'hui acquis à la chimie minérale. »

ASTRONOMIE. — *Remarques présentées par* **M. Le Verrier** *au sujet de la lecture faite par* M. Faye, *dans la séance du* 29 *novembre, sur les comètes et sur l'hypothèse d'un milieu résistant.*

« M. Encke a adressé à l'Académie une lettre et une brochure relatives à la comète des 1200 jours. M. Encke établit de la manière la plus nette la diminution progressive de la période de la comète, et rappelle les beaux travaux dans lesquels il a expliqué cette diminution par l'action d'un milieu résistant.

» M. Faye, dans la Note lue par lui lundi dernier, reconnaît comme étant pleinement démontrée l'accélération du mouvement de la comète. Mais il ne croit pas pouvoir adhérer à l'explication physique du phénomène. Il fait observer que l'hypothèse d'Encke a été contestée par Bessel; la question soulevée par la diminution de la période d'Encke est indéterminée, et il peut être rendu un compte exact du phénomène par un grand nombre d'hypothèses diverses. M. Faye fait en outre plusieurs objections à la théorie de M. Encke, et il propose de son côté une autre explication.

» M. Le Verrier passe en revue ces objections. Il ne les trouve pas fondées : il croît même que la nouvelle hypothèse proposée est sujette à de graves difficultés.

» Estimant que le milieu résistant de M. Encke doit être analogue aux anneaux nébuleux de la matière zodiacale dont Laplace admettait l'existence en vertu de ses idées cosmogoniques, M. Faye fait remarquer que ce milieu doit nécessairement tourner autour du soleil, et il en conclut que les éléments de l'orbite de la comète, autres que le moyen mouvement, devraient subir des changements contraires aux faits observés. Suivant lui, le plan de l'orbite, par exemple, se déplacerait, à moins de coïncidence avec le plan de circulation du milieu.

» Cette difficulté n'est qu'apparente. On sait que les très-petites actions perturbatrices qui agissent sur les planètes ou les comètes produisent des effets remarquables dans le moyen mouvement, sans devenir sensibles dans les autres éléments de l'orbite. Telle est la nature des inégalités à longue période. Elles changent avec le temps la valeur de la longitude moyenne, mais sans troubler l'inclinaison, le nœud, l'excentricité et le périhélie. La raison en est facile à apercevoir. Imaginons, pour

fixer les idées, qu'une cause perturbatrice quelconque, n'agissant que pendant un temps limité, vienne à changer le mouvement moyen diurne de l'astre d'un dixième de seconde et trouble la position du plan de l'orbite de la même quantité Ce changement du plan de l'orbite restera toujours le même, une fois produit, et il ne sera point sensible dans les observations. Les effets du changement de la vitesse angulaire croîtront au contraire avec le temps, après que la cause perturbatrice aura cessé d'agir. Une année après, le changement de 0",1 survenu dans le moyen mouvement diurne amènera une variation de plus de 36 secondes dans la longitude moyenne, quantité qui deviendra évidente par les observations.

» Ainsi, dans l'hypothèse d'un milieu résistant, immobile, le plan de l'orbite ne peut subir aucun changement; dans l'hypothèse d'un milieu tournant autour du soleil, le plan de l'orbite ne doit éprouver, si l'on considère sa faible inclinaison sur le plan de l'écliptique, que des changements incomparablement moindres que ceux de la longitude moyenne et tout à fait insensibles.

» La seconde objection de M. Faye est que le milieu résistant ne devrait pas se dérober totalement à notre vue malgré sa rareté; or, dit-il, nous ne voyons rien de pareil dans le ciel pendant la nuit, sauf la lumière zodiacale.

» Il peut paraître surprenant qu'après avoir avancé que le milieu résistant de M. Encke doit être pareil à la lumière zodiacale, M. Faye conclue de ce qu'on ne voit que la lumière zodiacale, que le milieu résistant n'est pas aperçu. Il eût paru plus naturel peut-être d'examiner s'il n'y avait point quelque relation entre les deux milieux : en tout cas, il est à désirer que M. Faye veuille bien dire pourquoi il ne paraît pas même supposer que cette pensée puisse venir à l'esprit.

» Voyons d'ailleurs comment notre confrère arrive à penser qu'on devrait voir le milieu résistant d'Encke; et si ce n'est pas bien plutôt le contraire qu'il faudrait déduire de son raisonnement.

» M. Faye croit pouvoir établir que la queue de la comète de Donati était composée d'une matière d'une ténuité extrême; et du moment que l'on voit des matières aussi légères, il lui paraît qu'on devrait aussi apercevoir celles qui troublent le mouvement de la comète d'Encke.

» Il faut remarquer que la comète d'Encke, à laquelle s'attache un si grand intérêt, ne l'emprunte pas du tout à son éclat. Loin qu'elle soit visible à l'œil nu, on ne peut l'observer que dans de bonnes lunettes. Or, à son

tour, le milieu qui trouble d'une très-petite quantité le mouvement de la comète, ne peut avoir qu'une densité beaucoup moindre que celle de la comète elle-même. Et dès lors, qui ne voit que vouloir conclure de la visibilité à l'œil nu de la queue de la comète Donati à la visibilité nécessaire du milieu qui perturbe une comète télescopique, est une argumentation inacceptable.

» Mais, dit encore M. Faye, Bessel a pensé qu'on pourrait indiquer cent causes susceptibles d'expliquer l'accroissement de la période d'Encke tout aussi bien que le fait le milieu résistant : Bessel en donne pour exemple qu'on pourrait rattacher l'accélération possible du mouvement d'une comète à la formation de la queue. Bessel s'est peut-être un peu hâté. Lorsqu'on examine la question de plus près, on ne voit pas bien qu'il soit facile d'imaginer des causes diverses et produisant identiquement le résultat voulu, sans qu'elles contredisent en quelque autre point les observations ou les théories astronomiques et physiques. Et en effet, immédiatement M. Faye explique qu'Encke a répondu à Bessel avec avantage, en montrant qu'outre l'effet dont parle Bessel et qui résulterait de la formation des queues des comètes, d'autres perturbations se manifesteraient par la même cause dans le mouvement de ces astres, perturbations dont les observations ne présentent aucune trace.

» En conséquence, M. Faye a cherché de son côté une hypothèse qui échappât à la juste critique d'Encke, tout en conservant les avantages de celle de Bessel, et il croit être parvenu à la formuler.

» Dans le livre X^{e} de la *Mécanique céleste*, Laplace calcule les altérations que le mouvement des planètes et des comètes peut éprouver par la résistance des milieux qu'elles traversent. Après avoir traité de l'action produite par un fluide qui serait répandu autour du soleil, l'illustre auteur poursuit : « Si » la lumière consiste dans les vibrations d'un fluide élastique, l'analyse pré- » cédente donnera l'effet de sa résistance sur les mouvements des planètes » et des comètes. Si elle est une émanation du soleil, la même analyse don- » nera encore, avec quelques modifications légères, l'effet de sa *résistance*. » Puis Laplace procède au développement de cette analyse.

» Deux questions sont donc, comme on le voit, traitées par Laplace dans le Xe livre. La première solution, relative à la résistance d'un milieu, est celle qui a été appliquée et adoptée par M. Encke. La seconde solution est relative à la *résistance* qui provient des rayons lumineux émanés du soleil, lorsqu'on les considère comme matériels.

» Or M. Faye, tout en admettant la théorie des ondulations pour la propagation de la lumière, ne lui applique pas la solution donnée par Laplace dans cette hypothèse, mais il lui adapte l'analyse qui convient au cas de la lumière considérée comme matérielle.

» Ainsi, Laplace a pensé qu'il fallait une analyse différente suivant qu'on considérait la lumière comme résultant des vibrations d'un fluide ou comme étant produite par le transport de molécules matérielles. M. Faye applique aux deux cas la même analyse. Nous ne pensons pas qu'un tel échange soit acceptable. Une hypothèse étant admise sur la nature de la lumière, on doit, si l'on veut emprunter quelque chose à la *Mécanique céleste*, appliquer l'analyse correspondante avec toutes ses conséquences, et non pas l'analyse qui ne convient qu'à d'autres considérations physiques.

» Assurément on peut, pour se rendre compte d'un grand nombre de phénomènes, des propriétés des lentilles par exemple, employer à volonté le langage qui convient à la théorie de l'émission ou celui qui se rapporte au système des ondulations. Mais il n'en est plus ainsi quand on veut calculer les forces perturbatrices qui peuvent se présenter dans l'une ou l'autre hypothèse : il faut distinguer nettement entre les deux cas.

» En d'autres termes encore, M. Faye admet l'existence de l'éther, mais conteste le fait de sa *résistance*, parce qu'on n'a pas prouvé que l'éther ne pénètre pas les corps. Puis immédiatement après, il applique sans scrupule, dans l'hypothèse même de l'éther, une solution dont la base implique une *résistance*. Son analyse suppose essentiellement l'existence du fait qu'il a voulu contester : le terme qu'il emprunte à la *Mécanique céleste* provient, comme le dit Laplace, de la *résistance* de la lumière.

» Après avoir déféré à l'invitation qui nous avait été faite par M. Encke, de présenter au besoin quelques explications, nous devons dire que la lecture des articles publiés par M. Faye à l'occasion de la comète de Donati nous a vivement intéressé, surtout en ce qui concerne la déperdition de la matière de l'astre. Il est bon que des vues, même hasardées en quelques points, soient émises sur des phénomènes aussi complexes et encore inexpliqués : et pourvu qu'il soit permis à la discussion d'en signaler les points douteux, la science ne peut qu'y gagner. »

« **M. Faye** se propose de discuter les questions posées par *M. Le Verrier*, dans une prochaine séance, l'heure avancée et les convenances de l'Aca-

démie ne lui ayant pas permis de donner à sa réponse les développements nécessaires. »

M. **Flourens** annonce avoir été chargé par *M. Pouchet*, l'un des Correspondants de l'Académie, de présenter en son nom un travail de physiologie expérimentale. N'ayant pu encore prendre connaissance du manuscrit qui vient de lui être remis, il se voit dans la nécessité d'ajourner cette présentation jusqu'à la prochaine séance.

RAPPORTS.

ORGANOGÉNIE. — *Rapport sur un Mémoire intitulé* : Recherches sur le développement des dents et des mâchoires, *par* M. le professeur **Natalis Guillot**; ouvrage accompagné de dessins faits d'après nature par l'auteur.

(Commissaires, MM. Flourens, Coste, Jules Cloquet rapporteur.)

« Nous avons été nommés MM. Flourens, Coste et moi, pour vous faire un Rapport sur un Mémoire que M. le professeur Natalis Guillot a lu à l'Académie, dans sa séance du 29 mars dernier. Il s'agit de *recherches anatomiques et physiologiques sur le développement des dents et des mâchoires*.

» Les travaux sur l'origine, le développement et l'évolution des dents ont à toutes les époques attiré l'attention des anatomistes. La difficulté des recherches d'une part, les contrastes entre les diverses opinions émises de l'autre, autorisaient cet intérêt constant. Les obscurités d'une matière ont toujours en effet caché un but difficile à atteindre.

» Depuis Vésale et Eustachi, les plus habiles anatomistes ont étudié le même sujet; Hérissant, et de nos jours *Cuvier, Serres, de Blainville, Arnold, Owen, Rashkow, Goodsir, Huxley, Muller*, l'ont abordé sans l'épuiser.

» En Angleterre, en Allemagne, l'élite des anatomistes semble en avoir fait un objet constant de recherches.

» C'est donc au premier aperçu une matière intéressante et difficile à la fois, que celle qui couvre le terrain où tant d'hommes habiles ont exercé leur intelligence.

» Les travaux anatomiques, comme tous ceux de la science, sont de deux ordres : les uns vérifient et constatent les vérités déjà découvertes, les

autres fouillent résolûment la matière sans être arrêtés par les manières de voir ordinaire. Le Mémoire dont je vais rendre compte est un de ces derniers travaux; il prouve quel est le degré d'intérêt de recherches où la patience est à chaque instant obligée de lutter contre l'autorité du plus grand nombre.

» Dans la manière de voir généralement acceptée, depuis Eustachi au XVIe siècle, « les dents naissent dans les gouttières maxillaires, environnées » par un sac qui les a produites.

» Ce sac est un prolongement de la membrane muqueuse de la bouche; » les dents sont donc un produit de cette membrane, comme les poils sont » un produit du tégument extérieur. »

» Les différents degrés de confirmation scientifiques n'ont pas manqué à cette opinion; tout le monde l'admet; elle est enseignée presque généralement sans conteste, et votre Rapporteur l'avait partagée jusqu'à présent.

» Déplaçant le terrain de l'observation, cessant de s'en rapporter à l'étude d'animaux trop âgés, M. Natalis Guillot pensa que toutes les questions relatives à l'origine des dents ne pouvaient être résolues que par un examen approfondi des premières phases de la vie embryonnaire.

» Sans négliger l'étude de l'embryon humain, trop rare et dont les tissus sont généralement ramollis, M. N. Guillot a porté principalement ses recherches sur les embryons des brebis, qu'il est facile de se procurer et dont l'âge peut être déterminé sans grande chance d'erreur.

» Pour bien comprendre l'ensemble des idées de l'auteur, il est nécessaire de faire attention à la composition anatomique des parties de la face de l'embryon; on n'y découvre, dans les premiers temps de la vie, aucune trace des différents tissus de la face d'un adulte. Les tissus fibreux, musculaires, les os, les vaisseaux, les nerfs ne sont pas encore accusés. La peau, la membrane muqueuse ne sont indiquées que par des surfaces recouvrant un ensemble dont l'homogénéité semble parfaite et dont la masse se résout en molécules ou en cellules placées les unes auprès des autres.

» Dans les différentes régions occupées par cette masse homogène, naîtront les tissus, dont la structure variera avec l'âge et ne pourra rappeler l'uniformité première de la matière.

» Dans l'amas produit par cet ensemble, il y a comme des foyers invisibles d'abord où les molécules se transforment, ici pour constituer les matériaux des os, là pour donner naissance aux diverses fibres, ailleurs pour

faire apparaître les tubes de l'ivoire ou de l'émail; ailleurs encore pour rendre visibles les éléments du tissu nerveux.

» Tout serait donc temporaire pendant une certaine durée de la vie embryonnaire, et la forme des tissus en voie d'accroissement représenterait les différentes phases des transformations des molécules primitives.

» Il est à remarquer que les éléments primordiaux préparent dans la face la génèse du tissu fibreux, dont une portion est permanente et dont les caractères seront conservés pendant toute la durée de la vie, tandis que l'autre ne sera que temporaire.

» Celle-ci, longtemps placée au-dessus des dents, constituera le singulier organe protecteur désigné par les anatomistes sous le nom de *cartilage dentaire*.

» Il appartient à l'auteur d'avoir fait connaître la succession des particularités propres à cette partie de l'économie, dans les premiers âges de la vie embryonnaire.

» On ne saurait en comprendre toute l'importance, alors qu'on l'étudie seulement, comme on l'a fait, à une époque avancée de la vie chez le fœtus et sur l'enfant.

» Cette partie offre d'abord la même composition anatomique que le reste de la face; mais avant qu'il y ait aucun tissu, aucun vaisseau, aucun nerf apparent, on y decouvre quelques amas sphéroïdaux qui, avant la troisième semaine de la vie embryonnaire, ont pris au milieu d'elle tous les caractères des dents.

» Fondé sur la similitude complète des molécules de cette partie et de celle qui compose primitivement les dents, M. N. Guillot l'a désignée sous le nom d'*odontogène* ou de *gangue génératrice des dents*.

» D'après l'examen des préparations anatomiques de l'auteur, représentées dans les dessins que je mets sous les yeux de l'Académie, il est évident que c'est bien au milieu de cette substance *odontogénique* qu'apparaissent les traces initiales des dents.

» Elles sont placées loin de la membrane muqueuse, loin de la surface de la bouche, dans l'épaisseur de la masse où seront plus tard les parties constituantes de la face.

» La démonstration de ces détails est simple.

» Les dents ne naissent donc pas de la membrane muqueuse, puisque cette membrane n'existe pas : elles ne sont donc pas non plus produites par le périoste ou par les os, puisque ces parties n'existent pas encore.

» Elles ne sauraient être regardées comme le résultat d'une sécrétion opérée à la surface d'un sac ou follicule, puisqu'elles apparaissent sans être enveloppées par une membrane, que d'ailleurs le tissu fibreux n'est pas encore créé, et que la formation du sac dentaire est de beaucoup postérieure à cette époque primordiale.

» Cette première démonstration, vis-à-vis des opinions acceptées, est donc neuve et suffirait à elle seule pour fixer l'attention de l'Académie sur cet ordre de recherches.

» Il restait à apprendre quel est le rôle assigné par la nature à cette *substance odontogénique*.

» Il fallait encore savoir quelles sont les phases diverses de l'accroissement des tissus dentaires, *ivoire*, *émail* et *cément;* quel est le mode de formation du sac dentaire; quelle est la manière dont les os des mâchoires sont préparés et quelles sont les circonstances accompagnant et produisant l'*émergence* des dents.

» Sans rendre compte à l'Académie de tous les détails de ces recherches, je crois ne devoir lui présenter que ceux des résultats moins connus, indiqués par l'auteur et particulièrement dignes d'attention.

» Les os, le tissu fibreux, les muscles, les vaisseaux et les autres tissus de la face se développent successivement autour de l'*embryon dentaire*.

» Après que les sphéroïdes qui le composent ont acquis un certain degré de développement, les molécules de la *gangue primitive* de la face se transforment, offrant alors les premiers linéaments des os des mâchoires.

» A partir de ce moment, d'autres molécules de l'*odontogène* commencent à prendre le caractère de fibres droites et à former un ensemble qui sépare les dents d'avec la membrane muqueuse : on l'a désigné sous le nom de *cartilage dentaire*.

» C'est à l'époque où cette transformation est complète que le sac dentaire est constitué, postérieurement à la création de l'*ivoire* et de l'*émail;* opinion entièrement neuve et contraire à celle que l'on admet généralement.

» M. Natalis Guillot fait remarquer qu'après un certain accroissement autour de chaque dent l'*odontogène* décroît et s'efface dans les circonstances suivantes :

» Pendant les derniers temps de la vie fœtale et même après la naissance, il sépare les dents d'avec la surface des gencives par un bourrelet épais de plus de trois millimètres; mais vers l'âge de six mois après la nais-

sance il commence à disparaître partiellement et graduellement au niveau de chaque point par où les dents doivent émerger, leur préparant ainsi un passage facile.

» Après l'émergence de toutes les dents, il ne reste plus de traces de cette substance.

» On peut donc considérer cet *odontogène* comme un organe temporaire, *créateur* des dents dans les premiers temps de l'existence qu'il accomplit, leur *protecteur* dans la dernière période qu'il parcourt.

» L'étude des organes temporaires, tels que le thymus, les corps de Wolf et les arcs de l'aorte si bien élucidés dans ces derniers temps par l'un de vos Commissaires, donnent un intérêt très-grand à ce genre de recherches relatives aux points inconnus de la vie embryonnaire.

» Passons actuellement à l'analyse de la première période du développement des dents.

» Ici presque tout est encore nouveau dans les recherches de M. Natalis Guillot.

» Les traces initiales de chaque dentition n'apparaissent pas à la fois, mais elles sont identiquement constituées, par un sphéroïde, de l'étendue d'un dixième de millimètre environ, dont les molécules seraient semblables à celles de la *substance odontogénique,* si elles ne formaient un amas plus opaque et par conséquent plus dense.

» Ce sphéroïde primitif se sépare en trois divisions superposées et concentriques : l'une, *centrale*, est le noyau où se formera l'ivoire; l'autre, *moyenne*, est celle où se formera l'émail, et la troisième, ou *extérieure,* est celle où les fibres du sac dentaire apparaîtront tardivement.

» A cette époque de l'accroissement des dents s'arrêtent les recherches de M. Natalis Guillot, et commence la série d'études qui appartient à tant d'autres anatomistes distingués, aux travaux desquels elles donnent encore plus de valeur. Ceux-ci ne connaissaient que la seconde phase du développement des dents, et en ignoraient la première.

» Les mêmes anatomistes semblent conserver encore de l'incertitude relativement au sujet des mouvements qui déterminent l'émergence des dents.

» L'usage et l'opinion veulent que les dents poussent : il serait plus exact de dire, après les travaux de M. Natalis Guillot, que les dents sont amenées au dehors par les mouvements moléculaires des mâchoires et des os de la face.

» Ces mouvements constituent une période obscure de l'histoire de la dentition; cependant les recherches dont je rends compte peuvent y jeter quelque jour.

» La substance des os maxillaires, créée après la formation des dents, avant qu'aucune trace du tissu fibreux ou de sac dentaire soit apparente, est d'abord raréfiée : elle n'enveloppe que lentement les dents de la seconde dentition, et lorsque cet enveloppement est complet, il en résulte une capsule osseuse dont la densité est très-grande.

» On a dit que les dents naissaient au milieu des os, c'est le contraire qui est vrai; les os naissent, se forment et se développent autour des dents.

» Les dents de la seconde dentition ainsi englobées par la substance osseuse, et quelques-unes le sont longtemps après la naissance, ne pourraient émerger de la cavité qui les contient, sans une série de phénomènes également dignes d'intérêt.

» Il faut, pour que ces dents de la seconde dentition puissent sortir de la capsule osseuse dont elles sont entourées : *premièrement*, qu'une portion de cette capsule ait été résorbée au niveau de la couronne de la dent, phénomène de résorption très-actif, puisqu'il est opéré sur une coque excessivement dense et d'une consistance pour ainsi dire éburnée; il faut, *secondement*, que l'épaisseur de chaque mâchoire se soit accrue afin de pousser les capsules osseuses dans la direction que les dents doivent occuper définitivement.

» Ce dernier phénomène est surtout appréciable en arrière de chacune des trois grosses molaires, et fait bien comprendre comment l'accroissement des os des mâchoires amène chaque dent à la situation définitive qu'elle doit occuper.

» En effet, la *troisième molaire* (première molaire permanente) est située au moment de la naissance, et encore à dix-huit mois, au niveau très-élevé de l'orifice postérieur du canal spheno-palatin.

» Il n'y a donc nulle place possible pour le développement des deux autres molaires (quatrième et cinquième permanentes) qui doivent naître successivement dans l'épaisseur de la tubérosité maxillaire, au niveau du même orifice postérieur du canal sphéno-palatin.

» Ces dernières dents ne pourront se développer qu'au moment où une suffisante masse de substance osseuse aura préparé une place propre à l'accroissement de chacune d'elles.

» C'est donc une particularité très-intéressante que le mouvement progressif qui éloigne successivement chacune de ces dents d'un point de départ commun.

» La constatation de ce fait et l'appréciation de la distance qui sépare ces dents molaires d'avec l'orifice postérieur du canal sphéno-palatin, pourrait même servir de renseignement utile pour la constatation de l'âge.

» Ainsi la troisième molaire se trouve avec l'orifice postérieur du canal sphéno-palatin dans les rapports suivants :

» 1°. A la naissance la distance est nulle.......... 0,000
» 2°. A deux ans, elle est de huit millimètres......... 0,008
» 3°. A six ans, seize millimètres................. 0,016
» 4°. A vingt-deux ans, de trente-deux millimètres...... 0,032

à partir du bord de l'alvéole; car, à compter du bord de la couronne des dents, la distance est de 42 millimètres au même âge.

» Ces divers chiffres sont une des expressions des mouvements d'accroissement de la mâchoire supérieure; des phénomènes analogues ont lieu à la mâchoire inférieure (1).

» On ne comprendrait pas encore suffisamment les phénomènes de l'émergence des dents, sans une autre remarque faite par M. le professeur Natalis Guillot.

» Tandis que les dents tendent de la sorte à se déplacer, entraînées qu'elles sont par l'accroissement graduel des mâchoires, les capsules osseuses qui les entourent, résorbées en partie dans le voisinage de la couronne, permettent à chaque dent de s'allonger par le développement simultané de la couronne et de la racine.

» En même temps que les cloisons alvéolaires entourant les dents de la première dentition sont résorbées et disparaissent, les racines mêmes de ces dents subissent les effets de cette résorption, de sorte que, privées de soutien, ces organes se détachent et tombent.

» On voit donc que pendant l'évolution des dents, jusqu'à l'émergence complète de ces organes, au moment de la seconde dentition, il se passe dans la face une série curieuse d'accroissements et de résorptions, sur

(1) Chez le fœtus à terme, le canal sphéno-palatin est presque vertical. Avec l'âge, par le développement successif, par l'accroissement en bas de la mâchoire supérieure, il change peu à peu de direction pour devenir horizontal, de sorte que l'un de ses orifices qui était supérieur devient postérieur, tandis que l'autre qui se trouvait inférieur devient antérieur.

lesquels l'attention des anatomistes n'avait pas été fixée d'une manière assez précise.

» On peut résumer l'ensemble de ces mouvements de la manière suivante :

» 1°. Accroissement de l'*odontogène* ou *partie génératrice des dents*;

» 2°. Décroissement et disparition de cette partie, pour permettre aux dents de la première dentition d'apparaître au dehors;

» 3°. Accroissement des alvéoles dentaires autour des dents de la première dentition;

» 4°. Disparition d'une partie de ces alvéoles, autour de ces mêmes dents, au moment de leur chute;

» 5°. Accroissement simultané des mâchoires et des capsules éburnées, autour des dents permanentes en voie de développement;

» 6°. Résorption partielle de ces capsules pour former les alvéoles des dents permanentes vers les derniers moments de leur évolution.

» Tel est le résumé général du travail que M. N. Guillot a eu l'honneur de présenter à l'Académie.

» L'étude de détails aussi minutieux n'avait encore attiré l'attention soutenue d'aucun observateur : on le conçoit, tant de semblables investigations sont pénibles et propres à rebuter la patience.

» Envisagées dans leur ensemble, ces recherches autorisent d'abord à penser que si de savants observateurs, tels que Cuvier, Serres, Arnold, Müller et tant d'autres ont parfaitement fait connaître la période moyenne de l'évolution des dents, nul n'en avait encore apprécié la période primitive.

» La connaissance de cette période montre : 1° que les dents ne sont pas un produit de sécrétion; 2° qu'elles naissent loin de la membrane muqueuse qui ne concourt en aucune manière à la formation du sac; 3° qu'elles sont produites par la transformation des molécules du tissu que M. N. Guillot a désigné sous le nom d'*odontogène;* 4° que nées au milieu de cette substance, elles sont d'abord privées de sac, l'ivoire et l'émail étant formés avant cette enveloppe; 5° que dans les premiers temps de la vie embryonnaire, les dents, qui sont un des premiers organes dont on découvre distinctement la structure, préexistent à la formation des mâchoires en particulier, et en général de tous les tissus de la face qui sont créés concentriquement autour d'elles et indépendamment d'elles (1).

(1) Après s'être occupé du développement des dents depuis les époques primitives de la vie jusqu'à celle où ces organes ont été conduits à la place qu'ils doivent occuper, M. Natalis

» M. Natalis Guillot a consacré plusieurs années aux recherches délicates qui font le sujet de son Mémoire, et dans lesquelles le microscope lui a été d'un grand secours, bien que les objets qu'il décrit puissent être vus à la loupe et même à l'œil nu.

» Des dessins d'une grande perfection et d'une rare exactitude, comme vos Commissaires ont pu s'en assurer en les comparant aux pièces anatomiques, facilitent l'intelligence du texte et rendent plus palpables encore les points d'anatomie physiologique présentés par l'auteur.

» Vos Commissaires, en donnant de justes éloges aux recherches intéressantes de M. N. Guillot, et appréciant l'importance de son travail, ont l'honneur de proposer à l'Académie d'en voter l'impression dans le recueil des *Savants étrangers*. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur les voûtes en berceau portant une surcharge limitée à un plan horizontal; par* **M. Denfert**. (Extrait par l'auteur; présenté avec le Mémoire par *M. le Maréchal Vaillant*.)

(Commissaires, MM. Combes, Delaunay, Maréchal Vaillant.)

« Le problème théorique qui nous sert de point de départ est le suivant :

« Trouver une courbe que des réactions développées suivant des tan-
» gentes en ses divers points puissent équilibrer des efforts $(py + p'a)\ dx$,
» les uns proportionnels à l'ordonnée de la courbe, et les autres constants,
» p et p' représentant respectivement les poids de l'unité de volume des
» matières formant le remplissage et la surcharge constante au-dessus de
» ce remplissage. »

» On engendre la voûte en menant à la courbe obtenue convenablement corrigée une série de normales se développant entre l'extrados et l'intrados

---

Guillot, dans une troisième partie de son Mémoire, qui n'est pas encore terminée et dont nous n'avons pas à rendre compte, étudie les changements que l'âge apporte aux dents et aux os maxillaires et les phénomènes de la chute naturelle des dents.

sur des longueurs proportionnelles aux énergies des pressions. L'intégration des poids et des moments de cette voûte permet d'examiner :

» 1°. La limite inférieure de l'angle de la résultante des pressions avec chaque joint. Elle n'est que très-peu différente de 90 degrés.

» 2°. L'accroissement à donner aux longueurs des joints par suite de la supériorité des pressions réelles sur les pressions théoriques. Il est très-faible tant que les joints ne sont pas très-inclinés, et nous prouvons qu'on ne doit jamais aller au delà d'une inclinaison de 63 à 64 degrés sur la verticale.

» 3°. Le maximum d'écart entre le milieu du joint et le joint où la résultante des pressions vient rencontrer chaque joint. Il est inférieur à une fraction de l'épaisseur suivant chaque normale égale à $\frac{1}{8}$ du carré du cosinus de l'angle de cette normale avec l'horizon.

» La simplicité de notre solution nous a permis de pousser la discussion des éléments des voûtes, d'en tirer une loi de croissance des portées proportionnelles aux racines carrées des résistances des matériaux, et de reconnaître par le calcul l'existence de maximum de portée, qu'on fasse varier soit la flèche seule, soit l'épaisseur seule, soit simultanément la flèche et l'épaisseur.

» Nous pouvons également, grâce à cette simplicité, donner un tracé rapide de la voûte sans le secours d'autres tables que les tables de logarithmes, et calculer avec grande approximation la dépense sans aucune construction graphique, car nous avons des expressions exactes des volumes et de la partie portante et du remplissage supérieur en fonction des abscisses et des ordonnées extrêmes. »

M. le Maréchal Vaillant présente encore une Note sur les observations météorologiques faites à l'arsenal d'Alger, sous la direction de *M. L. Babinet*, capitaine d'artillerie.

(Commissaires, MM. Le Verrier, Faye.)

Et un Mémoire ayant pour titre : « Théorie des comètes », par *M. Durand* (de Lunel), médecin principal à l'hôpital militaire de Lyon.

(Renvoi à l'examen de MM. Becquerel, Pouillet, déjà désignés pour une précédente communication de M. Durand.)

M. Velpeau présente, au nom de l'auteur *M. Vernhes*, des additions à une précédente communication sur les rapports du croup et de la rougeole.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Andral, Rayer.)

PHYSIOLOGIE. — *De la production artificielle des os au moyen du déplacement et de la transplantation du périoste; par* **M. L. Ollier.**

(Commissaires, MM. Flourens, Velpeau, Rayer.)

« Les recherches de Duhamel, celles plus récentes de Heine et de M. Flourens, ont démontré l'importance du périoste pour la réparation et la reproduction des os. Nos propres expériences nous ont conduit à des résultats analogues et nous avons voulu pousser plus loin la démonstration de cette vérité.

» Nous avons disséqué des lambeaux de périoste, nous les avons transplantés au milieu des tissus normalement étrangers à l'ossification, et partout où nous avons pu les greffer, nous avons vu se produire et se développer des os nouveaux.

» Nous avons fait trois séries d'expériences.

» Dans la première série nous avons disséqué sur le tibia de longues bandelettes de périoste que nous laissions adhérentes à l'os par un pédoncule plus ou moins large. Nous les avons enroulées de différentes manières autour des muscles de la jambe, et nous avons obtenu des os circulaires, en huit de chiffre, en spirale, etc.

» Dans une deuxième série, nous avons excisé le pédicule du lambeau trois et quatre jours après l'opération, et, malgré cette interruption dans sa source primitive de vascularisation, le périoste transplanté a continué de produire de l'os.

» Dans une troisième série, nous avons détaché complétement le périoste de l'os au moment de l'opération et nous l'avons transplanté immédiatement dans des régions voisines ou éloignées, sous la peau de l'aine, du dos, etc., et dans ces cas-là encore nous avons obtenu des sécrétions ossifiables et du véritable tissu osseux.

» Ces expériences ont été faites sur des lapins de divers âges. L'âge avancé diminue, mais ne supprime pas complétement cette propriété du périoste.

» Le tissu osseux ainsi obtenu constitue de véritables os.

» La structure est la même. L'élément fondamental consiste en corpuscules osseux tout à fait semblables à ceux de l'os normal.

» A la périphérie, il y a une couche de substance compacte parcourue par des canaux de Havers.

» A l'intérieur, se forme au bout d'un certain temps une cavité médullaire contenant une substance rougeâtre caractérisée par les éléments anatomiques que le microscope révèle dans la moelle normale.

» Un ou plusieurs trous nourriciers y donnent accès aux vaisseaux.

» Ce nouvel os tire son origine du blastème sous-périostal qui existe normalement sous le périoste et qui est entraîné en partie par cette membrane lorsqu'on la détache de l'os.

» Nos expériences démontrent qu'on pourra obtenir de l'os partout où l'on parviendra à greffer le périoste.

» Elles prouvent qu'une membrane peut conserver ses propriétés essentielles malgré son déplacement et sa transplantation au milieu de tissus étrangers.

» Comme conséquence pratique, elles étendent le champ d'application de l'anaplastie. »

CHIMIE. — *Détermination, à l'aide de la fermentation, de faibles quantités de glycose contenu dans des liquides de très-petit volume; par* M. **Poiseuille**.

« Nous avons reconnu, M. Lefort et moi, dans un travail sur la glycogénie, que des organes et des liquides de l'économie renfermant du glycose, préparés convenablement, ne se comportaient pas de la même manière avec le réactif cupro-potassique. Des décoctions obtenues, les unes donnent une réaction très-nette, c'est-à-dire un précipité de protoxyde rouge de cuivre, au milieu d'un liquide très-limpide et presque incolore; les autres un précipité d'oxyde de cuivre hydraté, qui, tenu en suspension dans le liquide de la capsule, et le colorant en jaune, ne permet pas de déterminer le moment où l'on ne doit plus ajouter de liqueur de Fehling, et par conséquent le dosage du glycose, toutes choses égales d'ailleurs, devient très-douteux. Enfin d'autres décoctions, bien que renfermant du glycose par suite de la présence d'une certaine matière organique, ne produisent aucun précipité; elles changent seulement la teinte du réactif d'une manière toute particulière, et alors l'analyse offre des résultats encore plus incertains. Il y a plus : des décoctions qui donnent lieu à une réaction très-satisfaisante, contiennent quelquefois de la dextrine, ou d'autres principes qui, comme le glycose, jouis-

sent de la propriété de réduire la liqueur cupro-potassique; il est alors impossible de déterminer la part qui revient au glycose dans la décomposition du réactif.

» J'avais pensé pouvoir me servir, toutes choses égales d'ailleurs, du polarimètre, mais ce précieux instrument exige que le liquide soumis à l'observation soit complétement décoloré et d'une transparence parfaite : les décoctions animales se prêtent peu à une décoloration complète; celles qui, dans quelques cas rares, semblent satisfaire à cette condition, mises dans le tube du saccharimètre, acquièrent sous l'épaisseur de 20 à 22 centimètres de liquide, une légère teinte qui empêche l'instrument de parler exactement, ainsi que je l'ai constaté avec M. Regnauld à l'hôpital de la Charité. D'ailleurs les liquides de l'organisme se présentent très-fréquemment en quantités trop petites, il faut étendre d'eau leurs décoctions pour les observer au polarimètre, et la faible quantité de glycose qu'elles renferment ainsi étendues rend encore muet l'instrument.

» Le dosage par la fermentation est donc le seul moyen, dans l'état actuel de la science, auquel j'aie dû recourir. Mais ce mode de dosage devait se prêter à la fois et aux petits volumes des décoctions et à la petite quantité de glycose qu'elles peuvent contenir. L'appareil dont je me suis servi répond, je crois, à toutes les exigences de la question, et est susceptible d'une exactitude aussi grande qu'on peut le désirer dans ces sortes de recherches.

» Le petit appareil qu'on emploie pour constater la présence du glycose à l'aide de la fermentation, se compose, comme on sait, d'un tube de verre fermé à l'une de ses extrémités, et recevant à l'extrémité opposée un bouchon de liége traversé par un petit tube central, recourbé convenablement à son extrémité inférieure. Dès que la fermentation donne lieu à un dégagement d'acide carbonique, une portion du liquide sort au fur et à mesure de la formation du gaz, par l'extrémité supérieure du petit tube central, et par conséquent est perdue pour l'analyse. On pourrait, à la vérité, terminer le petit tube central par un entonnoir pour s'opposer à cette perte de liquide; mais ce liquide de l'entonnoir, contenant de la levûre de bière, est aussi le siége d'une fermentation, le gaz qui en résulte s'échappe dans l'atmosphère pendant des heures entières et n'est nullement recueilli. Ces inconvénients disparaîtraient si l'appareil contenant le mélange du liquide à analyser et de la levûre de bière pouvait augmenter de capacité au fur et à mesure, pour ainsi dire, du dégagement de l'acide carbonique, de manière à empêcher le liquide de sortir; car alors il n'y aurait aucune perte de gaz. Pour atteindre ce but, le moyen suivant m'a paru le plus simple : il con-

siste à entrer à frottement le tube de l'appareil, ouvert aussi à son extrémité inférieure, dans un autre tube fermé par en bas, mais en caoutchouc, et pouvant se mouvoir sur le tube de verre, de telle sorte que la capacité de l'appareil puisse être augmentée lorsque le liquide fait irruption dans l'entonnoir. Quelques mots sur la construction de cet appareil suffiront pour en faire comprendre l'usage.

» On prend un tube divisé en parties d'égale capacité, un tube à gaz par exemple, ouvert à ses deux bouts; le petit tube central entre à frottement dans un bouchon qui est reçu par l'extrémité supérieure du tube gradué; ce tube central, terminé en haut par un entonnoir, est fermé à son extrémité opposée non recourbée, laquelle, à un centimètre de sa terminaison, présente une petite fenêtre latérale. Ce tube plonge dans le tube gradué et en occupe presque toute la longueur.

» La présence du tube central exige une nouvelle graduation de l'instrument : aussi six divisions de l'appareil correspondent-elles à 1 centimètre cube, lorsqu'il n'en fallait que cinq primitivement dans l'appareil qui est sous les yeux de l'Académie; il peut, d'après sa longueur, indiquer 18 centimètres cubes de gaz. D'autres appareils de dimensions plus considérables en indiquent de 40 à 100 centimètres.

» Le cylindre de caoutchouc fermé par un bout, dans lequel entre le tube gradué de 18 millimètres de diamètre extérieur, a 16 millimètres de diamètre intérieur et 17 à 18 centimètres de longueur; l'épaisseur du caoutchouc est de 0,5 à 0,75 millimètre. Ces dimensions respectives permettent de faire mouvoir facilement le cylindre de caoutchouc sur le tube gradué, de manière à faire varier à volonté la capacité intérieure de l'appareil. Chaque tube gradué a deux ou trois cylindres de caoutchouc qui répondent aux volumes divers qu'offrent les liquides plus ou moins sucrés.

» Prenons, par exemple, une décoction organique dont l'analyse avec le liquide cupro-potassique a été douteuse; il résulte toujours de cette analyse toute imparfaite quelques données plus ou moins approximatives sur la quantité de glycose que peut renfermer la décoction, et qu'on utilise dans le choix de l'appareil. Ainsi, pour le cas présent, la décoction étant de 13 centimètres cubes, d'après l'analyse préalable, le glycose qu'elle contient peut donner lieu à 5 ou 6 centimètres cubes de gaz carbonique. Nous avons alors pris l'appareil dont il vient d'être parlé, et qui peut indiquer 18 centimètres cubes de gaz.

» On introduit dans l'appareil la décoction, puis de l'eau distillée contenant la levûre de bière, et le petit tube central : l'instrument est placé sur

un support et mis dans un récipient en verre renfermant de l'eau à la température voulue, des bulles de gaz se dégagent, une faible quantité du liquide de l'appareil se montre dans l'entonnoir, mais elle rentre aussitôt par l'abaissement du cylindre de caoutchouc, etc. Tout le gaz fourni par la fermentation reste ainsi dans l'appareil, à l'exception cependant de celui provenant du liquide du tube central, dont le volume est moindre que 1 centimètre cube. On peut ainsi faire marcher cinq ou six appareils à la fois, lorsqu'ils sont placés dans le même récipient.

» Dès qu'il ne se dégage plus de gaz, on note la pression barométrique, la différence des niveaux de l'eau du récipient et du liquide du tube gradué, la température de l'eau du récipient et le volume du gaz dégagé; le récipient étant en verre, il est facile d'avoir ce volume, l'appareil restant plongé dans le liquide. Mais le volume du gaz qu'on obtient peut être un mélange d'acide carbonique et d'une petite quantité d'air tenu en dissolution par les liquides soumis à la fermentation. Aussi à l'aide d'un entonnoir très-effilé et dont l'extrémité pénètre près de la fenêtre du tube central, on verse quelques centimètres cubes de solution de potasse caustique, on agite la masse du liquide de l'appareil en comprimant le cylindre de caoutchouc, et au bout de quelque temps tout l'acide carbonique est absorbé. Il est inutile de dire qu'au fur et à mesure de la disparition du gaz, on doit ajouter de l'eau dans l'entonnoir du tube central. Il faut alors retrancher du volume du gaz primitivement observé celui du gaz qui reste dans l'appareil. Le volume du gaz carbonique obtenu, on détermine sa pression en se servant des données précédentes, et ayant égard à la tension de la vapeur d'eau à la température du récipient. On a ainsi, dans notre expérience, $10^{cc},833$ de gaz à la pression de 697 millimètres et à 35 degrés; ce volume, ramené à la pression de 760 millimètres et à zéro degré, donne $8^{cc},812$: or, comme dans ces circonstances 1 centimètre cube d'acide carbonique est produit par la fermentation de $0^{gr},004404$ de glycose, on obtient $0^{gr},0388$ de sucre contenu dans les 13 centimètres cubes de la décoction; d'où l'on peut déduire alors celui que présente l'organe ou le liquide qui a donné lieu à la décoction, dont le volume primitif a été noté.

» Cet appareil est sans nul doute susceptible de quelque perfectionnement; mais comme il est, il répond aux exigences des recherches glycogéniques, dans lesquelles on a à comparer entre elles les faibles quantités de glycose contenu dans des décoctions organiques en petit volume. »

Cette Note, qui se rattache à de précédents travaux de l'auteur sur la glycogénie, déjà admis au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, est renvoyée à l'examen de la même Commission.

CHIMIE. — *Nouvelles remarques sur le soufre ; par* **M. Berthelot.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pelouze, Balard, Fremy.)

« Dans l'étude des états du soufre et des rapports qui existent entre ces états et la nature des composés sulfurés, il est essentiel de prendre garde de ne point détruire ces états par les procédés même destinés à les constater. Cette difficulté est inhérente à la nature de semblables recherches. En effet, dans tous ces phénomènes, on s'efforce de saisir les indices fugitifs de différences délicates correspondantes à l'état naissant. Ces différences peuvent être effacées par diverses causes perturbatrices, les unes physiques, les autres chimiques. J'ai étudié avec soin et défini autant que possible les causes perturbatrices. Dans tous les cas, il est évident que les inductions déduites des observations sont d'autant plus légitimes, que les phénomènes ont été moins troublés.

» Telles sont les conditions que j'ai toujours cherché à réaliser. Aussi les travaux suscités par mes théories s'accordent-ils sur la plupart des points avec mes expériences et mes explications, et, s'il s'est élevé quelques divergences partielles, je pense qu'elles tiennent précisément aux causes que je viens de signaler, je veux dire à l'emploi de conditions toutes différentes de celles où j'avais cherché à me placer.

» **1.** Les faits observés par M. Cloëz relativement à la décomposition des chlorures de soufre et des hyposulfites sont conformes à mes observations et à l'interprétation que j'en avais donnée ; car ce savant regarde l'état mou, insoluble, comme l'état normal du soufre au moment où on le dégage de ces composés, état peu stable et modifié notamment sous l'influence d'une décomposition lente : c'est précisément ce que j'avais développé.

» **2.** L'électrolyse de l'acide sulfureux a également fourni à M. Cloëz les résultats que j'avais annoncés.

» Mais il indique des résultats contraires en ce qui touche l'hydrogène sulfuré : ceci demande une explication.

» Pour étudier la décomposition électrochimique d'un corps, il ne suffit point de plonger dans sa dissolution les deux pôles d'une pile et d'attribuer tous les effets produits à l'action directe du courant. En effet, pour citer un exemple très-général, l'électrolyse du sulfate de cuivre et des sels métalliques fournit le métal au pôle négatif ; mais ce métal résulte, suivant les circonstances, tantôt de l'action directe du courant, tantôt d'une action secondaire produite par l'hydrogène de l'eau. Tous les physiciens connais-

sent ces phénomènes : ils savent que les actions secondaires se produisent d'autant plus aisément, que l'électrolyse est plus rapide, et, si j'ose employer ce mot, plus brutale.

» Je pense qu'il en est de même dans l'électrolyse de l'hydrogène sulfuré : le soufre déposé au pôle positif peut résulter soit d'une action directe du courant, soit de diverses actions secondaires. Dans mon premier Mémoire (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XLIX, p. 449), j'avais déjà pensé à ces actions secondaires et prévu qu'elles pourraient fournir « du soufre amorphe et insoluble. » Mais, opérant avec lenteur et régularité, pour les éviter autant que possible, j'ai obtenu sur le pôle positif un dépôt de soufre octaédrique, blanchâtre et pulvérulent dès les premiers moments de l'expérience, semblable à celui qui se forme dans la décomposition spontanée des solutions d'hydrogène sulfuré. Les faits annoncés par M. Cloëz montrent qu'il est possible d'arriver à un effet différent, sans doute en opérant plus vite. Mais le soufre insoluble qu'il a obtenu me semble résulter, non d'une électrolyse directe, mais d'une oxydation secondaire. Peut-être, dans une expérience conduite trop rapidement, l'hydrogène sulfuré qui entoure le pôle positif se trouve-t-il détruit complétement avant d'être remplacé par celui que renferme le reste du liquide, et l'acide sulfureux se forme-t-il par la réaction de l'oxygène naissant sur le soufre déposé d'abord; or cet acide sulfureux peut agir à son tour sur l'hydrogène sulfuré en formant du soufre insoluble. Sans insister davantage, ceci suffit pour montrer que les conditions des phénomènes peuvent être entièrement changées, si l'on brusque ces expériences. Du reste elles réclament une discussion expérimentale plus approfondie, très-délicate, mais que je crois cependant possible, en m'appuyant sur les idées des physiciens relatives à l'électrolyse.

» 3. L'aptitude plus grande à s'oxyder, que présente le soufre insoluble, signalée dans mon Mémoire, a été démontrée d'une manière plus complète par M. Péan de Saint-Gilles. Elle ne dépend pas de l'état de division dissemblable du soufre insoluble et du soufre octaédrique, car elle a été établie par comparaison, en opérant d'une part sur du soufre insoluble, et d'autre part sur ce même soufre changé à froid par action de contact en soufre cristallisable, son état de division demeurant exactement le même.

» Ce point est donc d'accord avec mes opinions et mes expériences.

» Quant à la divergence entre mes observations sur la formation du sulfure de fer, et celles de M. Cloëz, elle n'est pas due à une erreur d'analyse de ma part, car j'ai constaté que dans mes opérations il ne s'était formé ni sulfate, ni hydrogène libre, ni hydrogène sulfuré en proportion sensible;

le protosulfure de fer en était le seul produit essentiel : ce qui justifie mon procédé d'analyse. Quant à l'emploi d'une solution de potasse pour séparer le soufre libre de son mélange actuel avec divers composés sulfurés et sulfurables, cette méthode, proposée par M. Cloëz, paraîtra sans doute périlleuse à la plupart des chimistes.

» J'ai opéré sur de petites quantités, en évitant tout dégagement de chaleur, et de façon à rendre la réaction lente et régulière, tandis que M. Cloëz, opérant sur de plus fortes masses, me semble s'être placé dans des conditions de réaction subite, accompagnée d'un vif dégagement de chaleur. La divergence doit être attribuée à cette cause, à certaines anomalies que ce savant paraît avoir observées comme moi et que je ne puis encore expliquer, peut-être enfin à l'emploi par ce savant de soufre insoluble récemment préparé et conservant encore cette mollesse, cette plasticité que j'ai signalées et qui changent en partie la nature de ses réactions, jusqu'à ce qu'il ait pris avec le temps sa cohésion définitive.

» Quant à la combinaison du soufre et du mercure, comme elle n'est pas susceptible de mesure et que je n'ai rien affirmé sur ce sujet, je n'en parlerai point.

» J'ajouterai seulement un mot relativement aux changements d'état que le soufre éprouve au contact de certains agents avant de s'y combiner. J'ai découvert ces phénomènes et j'en ai défini les conditions précises : le changement total du soufre insoluble en soufre octaédrique au contact de la potasse et des sulfures alcalins, le changement partiel du soufre octaédrique en soufre insoluble au moment où il entre en fusion au contact de l'acide azotique, etc. J'ai exposé les inductions qui naissent de ces observations. Mais ce serait me prêter gratuitement une opinion erronée que de me faire dire qu'il en est ainsi d'une manière nécessaire dans la formation de toutes les combinaisons. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sur les couleurs des feuilles ; par* **M. T.-L. Phipson.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Chevreul, Fremy.)

« Depuis la publication de ma Note sur la rhamnoxantine (1), j'ai pu constater que cette matière colorante a beaucoup d'analogie avec la xan-

(1) *Comptes rendus*, 26 juillet 1858.

thophylle (matière colorante jaune des feuilles en automne), sans toutefois être identique avec cette dernière.

» La xanthophylle, d'après Berzelius, proviendrait de la chlorophylle, matière colorante verte si répandue dans le règne végétal, et qui, sous l'influence des rayons solaires, jaunit en passant probablement à l'état de xanthophylle. Mais quoique plusieurs chimistes aient l'habitude d'envisager la xanthophylle comme résultant de l'oxydation de la chlorophylle, Berzelius dit expressément : « C'est en vain que j'ai essayé de changer la couleur jaune des feuilles en chlorophylle primitive » (*Traité de Chimie*, vol. III). Cette transformation, j'ai cru d'abord l'avoir opérée, mais j'ai trouvé ensuite que j'avais produit une couleur verte tout à fait nouvelle.

» On sait d'après ma Note sur la rhamnoxantine que l'acide sulfurique concentré peut transformer cette couleur jaune en une couleur vert émeraude. Or, j'ai vu que la même chose a lieu pour la xanthophylle : j'ai pris des feuilles jaunies par l'âge d'un grand nombre d'arbres d'espèces différentes. Toutes se comportèrent absolument de même avec l'acide sulfurique concentré : plongées complétement dans l'acide, elles ne tardèrent pas à passer à une couleur vert émeraude tout à fait comme si l'on avait opéré avec de la rhamnoxantine. Les mêmes précautions sont nécessaires ici comme pour cette dernière. Si l'acide s'échauffe ou si son action se prolonge au delà d'un ou deux instants, la couleur verte produite se transforme très-rapidement en une substance brun foncé analogue à l'*humus*.

» J'ai pris alors des feuilles vertes et je les ai traitées par l'acide sulfurique comme j'avais fait pour les feuilles jaunes. A ma surprise j'ai vu la chlorophylle des premières se transformer, sous l'influence de l'acide, en la couleur jaune que revêtent ces mêmes feuilles en automne et (l'action de l'acide continuant toujours) cette couleur jaune se transformer à son tour en une couleur vert émeraude, la même que celle produite avec les feuilles jaunes. Tout finit par se transformer en *humus* si l'action de l'acide se prolonge au delà de quelques secondes.

» Ainsi donc, avec les *feuilles jaunes* dans l'acide sulfurique concentré on a : 1° formation d'une couleur *vert émeraude;* 2° transformation de cette couleur en une substance brun foncé analogue à l'*humus* si on ne décante pas l'acide. Et avec les *feuilles vertes* dans les mêmes circonstances : 1° formation de la *couleur jaune;* 2° transformation de celle-ci en *vert émeraude;* et 3° production d'*humus* si l'action continue. »

TÉRATOLOGIE. — *Sur un cas de polyopsie et sur un cas de rhinocéphalie.* (Extrait d'une Note de **M. Larcher.**)

(Commissaires, MM. Duméril, Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.)

« Je désigne sous le nom de *polyopsie* la présence de plus de deux yeux chez un même individu, cas que je viens d'avoir occasion d'observer sur un fœtus de chat : c'est un nouvel exemple de duplicité monstrueuse ou de la fusion initiale de deux germes. La pièce que je mets sous les yeux de l'Académie offre trois yeux parfaitement distincts, et chacun d'eux logé dans sa cavité orbitaire. Un examen ultérieur apprendra dans quelles conditions se trouvent et l'encéphale et les nerfs optiques.

» On observe encore sur le même sujet deux langues parallèles, séparées par un corps fibro-cartilagineux et reposant sur une seule mâchoire inférieure.

» La seconde pièce anatomique sur laquelle j'appelle l'attention, appartient à ma collection et a été recueillie par moi en 1827, à l'hospice de la Maternité. C'est un cas très-rare et peut-être unique de *rhinocéphalie.* Je désigne sous ce nom l'anomalie qui consiste en une saillie plus ou moins considérable du nez, sans lésion congéniale apparente de l'encéphale ou des yeux. Le vomer, grandi dans toutes ses proportions, constitue la caractéristique de cette anomalie. Tel est le relief qu'il offre en avant de la face dans la pièce dont il s'agit, qu'on serait tenté de le comparer à l'os du boutoir des pachydermes. Le vomer porte ici, avec lui et au devant de lui, les deux os intermaxillaires avec les alvéoles des dents incisives, et il constitue, en quelque sorte, l'expression la plus prononcée du *lagostome* ou du *bec-de-lièvre.* »

CHIRURGIE. — *Taille sous-pubienne membraneuse.* (Remarques de **M. Heurteloup** à l'occasion d'une Note présentée par *M. Mercier* le 22 novembre.)

« Je demande la permission d'opposer à cette Note les trois observations suivantes :

» 1°. Malgré ma demande itérative, on ne cite pas encore dans cette troisième Note un seul cas où cette taille ait été faite avant moi. Conséquemment, on démontre forcément que cette opération m'appartient, puisque le premier je prouve que je l'ai pratiquée quatre fois.

» 2°. L'ancien mot *lithotomie* était synonyme de *cystotomie,* puisque les

lithotomes ont été faits pour couper les *vessies* et non les pierres. Mon opération, pour être désignée, force donc de changer également le mot *lithotomie*, puisque je ne coupe pas la vessie.

» 3°. La phrase contenue dans la Note, et que l'on dit prise dans le *Journal des Débats*, ne m'appartient pas. »

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Velpeau, Jobert de Lamballe, Civiale.)

MÉDECINE. — *Essai sur les causes, la nature et le traitement des maladies continues épidémiques de l'Algérie et sur le traitement des accès pernicieux; par* **M. A. Caselli.**

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Rayer.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, dit l'auteur dans la Lettre d'envoi, a pour objet l'exposition de deux faits généraux. L'un concerne l'étiologie et l'évolution des maladies fébriles contiuues. Le traitement de ces fièvres et celui des accès pernicieux est le sujet de l'autre.

» J'ai cherché à montrer que, depuis l'influence d'abord physiologique des causes extérieures, jusqu'aux produits morbides révélés par l'inspection cadavérique, il y avait un enchaînement d'actes vitaux dont la connaissance pouvait éclairer l'histoire de ces maladies et même l'étiologie générale.

» Le second objet de ce Mémoire, que je considère également comme nouveau, c'est l'emploi du tartre stibié pour combattre les fièvres continues (1), et surtout l'application de cet agent au traitement des accès pernicieux. »

---

(1) Ce médicament était administré de la manière suivante. Dans les fièvres continues, on donnait 5 décigrammes d'émétique dans un litre d'eau gommeuse à prendre dans la journée. Dans les accès pernicieux, le tartre stibié était administré à la dose de 2 décigrammes dans 60 grammes d'eau, en deux fois, à dix minutes d'intervalle. Cette potion était ordinairement répétée deux ou trois fois dans la journée, et le lendemain s'il y avait lieu. Le tartre stibié était donné dans l'accès, circonstance où le sulfate de quinine agit rarement.

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *De l'ichthyopsophie* (1), *ou des différents phénomènes physiologiques nommés voix des poissons; par* **M. Dufossé** : deuxième partie.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Duméril, Valenciennes, Cl. Bernard.)

Dans la première partie de son travail, l'auteur avait traité des bruits qui résultent du frottement de certains os entre eux et auxquels les gaz contenus dans la vessie aérienne restent complétement étrangers : dans cette seconde partie il s'occupe des sons d'une tout autre nature et qui, suivant lui, sont produits par les vibrations de certains muscles, transmises à un organe doué d'une grande sonorité. Sa Note présente l'exposé de quelques expériences et observations desquelles il tire les conclusions suivantes :

« 1°. Certains poissons ont la faculté de faire vibrer une plus ou moins grande quantité de leurs muscles.

» 2°. Les individus du genre *Malarmat* et ceux des espèces *Lyre* et *Hippocampe*, à museau court, sont au nombre de ces poissons.

» 3°. Dans le cas où ces vibrations sont transmises à un organe doué d'une grande sonorité, elles produisent des sons qu'on entend facilement à une certaine distance et dont plusieurs d'entre eux sont comparables à des sons musicaux.

» 4°. Les Malarmats et les Lyres ne font vibrer, pour émettre les sons qui les caractérisent, qu'un petit nombre de muscles à la surface desquels une partie des parois de la vessie pneumatique sont fixées par une lame mince de tissu connectif, et ces muscles n'ont pas pour fonction spéciale la formation des sons, puisqu'ils sont aussi moteurs d'une portion de la colone vertébrale et de quelques côtes.

» 5°. Chez ces derniers poissons, la vessie pneumatique ne prend d'autre part à la production des sons que celle qu'il faut attribuer à la table d'harmonie d'un instrument de musique; cet organe, en effet, reçoit les vibrations engendrées par des muscles voisins, multiplie ces vibrations et donne aux sons qui en résultent la force nécessaire pour ébranler le milieu ambiant. »

COMMISSIONS MODIFIÉES. — MM. Pouillet et Becquerel sont adjoints à MM. Duhamel et Despretz, déjà nommés pour l'examen d'un Mémoire de *M. Lacombe* sur l'application de l'électricité comme force motrice.

M. Combes est adjoint à la Commission chargée de décerner le prix dit des Arts insalubres.

CORRESPONDANCE.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les fonctions X_n de Legendre; par* **M. E. Rouché.**

« **1.** Dans le Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, le 21 juin 1858, j'indiquais en terminant une méthode générale de recherche des propriétés des fonctions que Legendre a désignées par X_n. A l'aide de cette méthode, j'ai trouvé pour ces fonctions une forme élégante et nouvelle qu'on peut d'ailleurs démontrer directement de plusieurs manières.

» Afin de suivre une marche tout analytique et de procéder de la façon la plus naturelle, en allant pour ainsi dire à la découverte, j'établirai un lemme préliminaire.

» **2.** *Toute fonction de x, V_n, entière, rationnelle et du degré n, qui satisfait, pour toutes les valeurs de k entières et inférieures à n, à la relation*

$$(1) \qquad \int_{-1}^{+1} x^k V_n \, dx = 0,$$

ne diffère de X_n que par un facteur constant.

» En effet, soit

$$y = B_p x^p + B_{p-1} x^{p-1} + \ldots + B_1 x + B_0 = \sum_{k=0}^{k=p} B_k x^k$$

un polynôme entier quelconque et de degré inférieur à n, on aura

$$(2) \qquad \int_{-1}^{+1} y V_n \, dx = \sum_{k=0}^{k=p} B_k \int_{-1}^{+1} x^k V_n \, dx = 0.$$

Dès lors et en vertu d'un raisonnement connu (Journal de M. Liouville, tome II, page 137), si l'on prend, pour fixer les idées, $n = 3$, et que l'on pose

$$\int_{-1}^{x} dx \int_{-1}^{x} dx \int_{-1}^{x} V_3 \, dx = \varphi(x),$$

on aura, en intégrant par parties et désignant par y un polynôme quelconque du second degré,

$$\int_{-1}^{x} y V_3 \, dx = y \varphi''(x) - \frac{dy}{dx} \varphi'(x) + \frac{d^2 y}{dx^2} \varphi(x).$$

Pour $x = 1$, cette relation devient, à cause de la formule (2),

$$0 = y_1 \varphi''(1) - \left(\frac{dy}{dx}\right)_1 \varphi''(1) + \left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)_1 \varphi(1);$$

et comme y_1, $\left(\frac{dy}{dx}\right)_1$, $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)_1$, sont arbitraires, on voit que $\varphi(x)$ et ses deux premières dérivées s'annulent pour $x = 1$, c'est-à-dire que $x = 1$ est une racine triple de l'équation $\varphi(x) = 0$. D'ailleurs on a évidemment

$$\varphi(-1) = 0, \quad \varphi'(-1) = 0, \quad \varphi''(-1) = 0.$$

Donc $\varphi(x)$ est de la forme

$$C(x^2 - 1)^3;$$

et $\varphi'''(x)$ ou V_3 est proportionnel à

$$\frac{d^3(x^2 - 1)^3}{dx^3}$$

ou à X_3 d'après un théorème de Jacobi.

» 3. Il résulte de là que pour obtenir une fonction

$$(3) \qquad V_n = A_n + A_{n-1}x + A_{n-2}x^2 + \ldots + A_1 x^{n-1} + x^n$$

proportionnelle à X_n, il suffit de déterminer les n coefficients A par les n conditions

$$\int_{-1}^{+1} V_n\, dx = 0, \quad \int_{-1}^{+1} x V_n\, dx = 0, \quad \int_{-1}^{+1} x^{n-1} V_n\, dx = 0.$$

» Posons, à cet effet,

$$\frac{1}{2}\int_{-1}^{+1} x^r\, dx = a_r;$$

a_r sera égale à $\frac{1}{r+1}$ ou à 0, suivant que r sera pair ou impair, et les n conditions (4) développées prendront la forme

$$(5) \quad \begin{cases} A_n a_0 + A_{n-1} a_1 + \ldots + A_1 a_{n-1} + a_n = 0, \\ A_n a_1 + A_{n-1} a_2 + \ldots + A_1 a_n + a_{n+1} = 0, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ A_n a_{n-1} + A_{n-1} a_n + \ldots + A_1 a_{2n-2} + a_{2n-1} = 0. \end{cases}$$

Donc, si l'on fait

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & \ldots a_{n-1} \\ a_1 & a_2 & a_3 & \ldots a_n \\ a_2 & a_3 & a_4 & \ldots a_{n+1} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n-1} & a_n & a_{n+1} & \ldots a_{2n-2} \end{vmatrix},$$

l'élimination des n coefficients A entre les n équations (5) et la relation (3) donnera

$$V_n = \frac{1}{\Delta} \begin{vmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & \ldots a_n \\ a_1 & a_2 & a_3 & \ldots a_{n+1} \\ a_2 & a_3 & a_4 & \ldots a_{n+2} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n-1} & a_n & a_{n+1} & \ldots a_{2n-1} \\ 1 & x & x^2 & x^n \end{vmatrix}.$$

De là ce théorème :

» *Si l'on désigne par a_r une quantité qui est égale à $\frac{1}{r+1}$ ou à 0, suivant que r est pair ou impair, la fonction X_n est proportionnelle au déterminant*

$$(6) \qquad P_n = \begin{vmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & \ldots a_n \\ a_1 & a_2 & a_3 & \ldots a_{n+1} \\ a_2 & a_3 & a_4 & \ldots a_{n+2} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n-1} & a_n & a_{n+1} & \ldots a_{2n-1} \\ 1 & x & x^2 & x^n \end{vmatrix}.$$

Ainsi X_1, X_2, X_3, ..., sont proportionnels à

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & x \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 1 & 0 & \frac{1}{3} \\ 0 & \frac{1}{3} & 0 \\ 1 & x & x^2 \end{vmatrix}, \quad \begin{vmatrix} 1 & 0 & \frac{1}{3} & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{5} & 0 \\ 1 & x & x^2 & x^3 \end{vmatrix}, \quad \ldots, \text{ etc.}$$

4. Tous les éléments a_r à indice impair étant nuls, les équations (5) se partagent en deux groupes, l'un relatif aux coefficients A à indice pair, l'autre relatif aux coefficients A à indice impair. Les équations de ce dernier

groupe ayant toutes zéro pour terme indépendant, tous les coefficients A_1, A_3, A_5, ..., à indice impair sont nuls, et la résolution du premier groupe donne

$$(7)\quad \left\{\begin{aligned} X_{2n} &= C \begin{vmatrix} 1 & \frac{1}{3} & \frac{1}{5} & \cdots & \frac{1}{2n+1} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{5} & \frac{1}{7} & \cdots & \frac{1}{2n+3} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \frac{1}{2n-1} & \frac{1}{2n+1} & \frac{1}{2n+3} & \cdots & \frac{1}{4n-1} \\ 1 & x & x^3 & \cdots & x^{2n} \end{vmatrix}, \\ X_{2n+1} &= C' \begin{vmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{5} & \frac{1}{7} & \cdots & \frac{1}{2n+3} \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{7} & \frac{1}{9} & \cdots & \frac{1}{2n+5} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \frac{1}{2n+1} & \frac{1}{2n+3} & \frac{1}{2n+5} & \cdots & \frac{1}{4n+1} \\ x & x^3 & x^5 & \cdots & x^{2n+1} \end{vmatrix}. \end{aligned}\right.$$

» **5.** Ces formes nouvelles (6) et (7) que nous voulions faire connaître, peuvent être aisément démontrées à posteriori. En multipliant ces déterminants par x^k et intégrant de -1 à $+1$, on trouve de nouveaux déterminants qui ont chacun deux lignes identiques; ces déterminants sont donc nuls; par suite, en vertu du n° **2**, ceux dont ils dérivent ne diffèrent de X_n que par un facteur constant.

» **6.** Les principes de la théorie des déterminants appliqués à ces formes permettent d'ailleurs de trouver avec facilité les principales propriétés des fonctions X_n. Pour n'en citer qu'un exemple, remarquons que le déterminant P_n peut s'écrire

$$P_n = \begin{vmatrix} a_1 - a_0 x & a_2 - a_1 x & \cdots & a_n - a_{n-1} x \\ a_2 - a_1 x & a_3 - a_2 x & \cdots & a_{n+1} - a_n x \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_n - a_{n-1} x & a_{n+1} - a_n x & \cdots & a_{2n-1} - a_{2n-2} x \end{vmatrix};$$

si l'on désigne, en général, par $\alpha_{r,s}$ l'élément situé à l'intersection de la ligne r et de la colonne s, on aura

$$P_n = \frac{dP_{n+1}}{d\alpha_{n+1,n+1}}, \quad P_{n-1} = \frac{d^2 P_{n+1}}{d\alpha_{n,n}\, d\alpha_{n+1,n+1}}, \quad \ldots$$

par suite,

$$\frac{dP}{d\alpha_{r,s}} \cdot \frac{dP}{d\alpha_{r_1,s_1}} - \frac{dP}{d\alpha_{r_1,s}} \cdot \frac{dP}{d\alpha_{r,s_1}} = P \frac{d^2P}{d\alpha_{r,s}\, d\alpha_{r_1,s_1}},$$

qui appartient à tous les déterminants, devient ici

$$P_{n+1} P_{n-1} = \frac{dP_{n+1}}{d\alpha_{n,n}} P_n - \left(\frac{dP_{n+1}}{d\alpha_{n,n+1}}\right).$$

Donc pour toute valeur de x qui satisfait à l'équation $P_n = 0$, on a

$$P_{n+1} P_{n-1} = -\left(\frac{dP_{n+1}}{d\alpha_{n,n+1}}\right)^2;$$

c'est-à-dire que P_{n+1} et P_{n-1} sont de signes contraires. D'ailleurs comme X_n est égal à P_n multiplié par une constante positive, on voit que pour toute valeur de x racine de l'équation $X_n = 0$, les fonctions X_{n+1} et X_{n-1} sont de signes contraires; d'où l'on conclut aisément que *les racines de l'équation $X_n = 0$ sont réelles, inégales, comprises entre -1 et $+1$, et telles, qu'entre deux consécutives se trouve une et une seule racine réelle de l'équation $X_{n-1} = 0$.* »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Produits de l'oxydation des acétones; par* **M. C. Friedel.**

« En partant de l'hypothèse que les acétones sont des aldéhydes où un équivalent d'hydrogène est remplacé par un radical d'alcool, on devait supposer que, placées dans les circonstances où les aldéhydes donnent naissance à des acides, les acétones fourniraient les éthers correspondants.

Aldéhyde.	Acide acétique.
$\begin{matrix} C^4H^3O^2 \\ H \end{matrix} + O^2$	$\left.\begin{matrix} C^4H^3O^2 \\ H \end{matrix}\right\} O^2$
Acétone.	**Acétate de méthyle.**
$\begin{matrix} C^4H^3O^2 \\ C^2H^3 \end{matrix} + O^2$	$\left.\begin{matrix} C^4H^3O^2 \\ C^2H^3 \end{matrix}\right\} O^2$

» C'était même là une des confirmations expérimentales les plus concluantes que pouvait recevoir la théorie de Gerhardt sur ces corps.

» L'expérience est venue donner entièrement raison à la théorie et montrer qu'en effet, par oxydation, les acétones se transforment en éthers.

» Lorsqu'on suspend dans un grand ballon, au fond duquel se trouve du noir de platine, un tube rempli d'acétone, on peut au bout d'un ou deux jours, sans craindre une réaction trop vive, verser de l'acétone sur le noir

de platine. En renouvelant de temps à autre l'air du ballon, on sent bientôt se produire une odeur éthérée agréable différente de celle de l'acétone.

» Après huit jours j'ai ajouté un peu d'eau pour recueillir plus complétement les produits; transvasé dans un petit ballon, distillé au bain-marie, desséché au chlorure de calcium, et redistillé. Le liquide obtenu bouillait vers 60 degrés, et n'était pas soluble dans l'eau en toute proportion comme l'acétone.

» Soumis à l'analyse, il a donné des chiffres se rapprochant beaucoup de ceux qui représentent la composition de l'acétate de méthyle, mais avec un léger excès de carbone et d'hydrogène, provenant sans doute d'un reste d'acétone que les lavages à l'eau n'avaient pu enlever.

	Liquide obtenu.			
	I.	II.	Acétate de méthyle.	Acétone.
Carbone........	49,42	49,62	48,64	62,06
Hydrogène.......	8,73	8,48	8,10	10,34

» Pour mieux m'assurer de la nature de ce liquide, je l'ai fait chauffer au bain-marie, dans un tube scellé, avec une solution aqueuse de potasse. Ayant ouvert le tube et distillé, j'ai recueilli un liquide bouillant de 65 à 70 degrés. C'était de l'alcool méthylique mélangé d'acétone, ainsi que l'a prouvé une analyse; distillé avec de l'acide oxalique et de l'acide sulfurique, il a donné des cristaux d'oxalate de méthyle.

» La potasse était en partie combinée à de l'acide acétique, que j'en ai séparé par distillation avec l'acide sulfurique. La liqueur acide distillée, saturée par l'ammoniaque et précipitée par l'azotate d'argent, a donné un sel d'argent renfermant 64,49 pour 100 d'argent. L'acétate en renferme 64,66.

» Il résulte de ces faits que l'acétone, en présence de l'air et du noir de platine, se transforme en acétate de méthyle.

» La butyrone s'oxyde beaucoup moins rapidement. Cependant abandonnée sur du noir de platine, pendant huit jours dans un ballon ouvert, elle avait pris une forte odeur d'éther butyrique, et l'analyse a montré qu'elle renfermait un neuvième environ de butyrate de propyle.

» Un fait remarquable et qui rend presque impossible la séparation de l'acétone et de l'éther auquel elle donne naissance par oxydation, c'est que ces composés distillent toujours à peu près à la même température, de sorte que l'introduction de deux molécules d'oxygène dans une acétone paraît en modifier à peine le point d'ébullition.

» L'acétone bout à 56 degrés; l'acétate de méthyle à 58 degrés; la butyrone à 145 degrés; le butyrate de propyle, d'après le point d'ébullition du butyrate d'éthyle, doit bouillir vers 139 degrés. Le méthyl-benzoyle bout à 198 degrés; l'éther méthyl-benzoïque à 198°,5.

» Cette difficulté de séparation rendait important de trouver un agent d'oxydation agissant d'une manière plus rapide et plus complète que le noir de platine.

» Pour l'acétone ordinaire, cet agent est le permanganate de potasse, qui la transforme presque instantanément en éther méthylacétique.

» Ayant distillé de l'acétone deux fois sur un excès de permanganate de potasse en dissolution, j'ai obtenu une grande quantité d'un liquide ayant une odeur éthérée agréable, et bouillant entre 58 et 63 degrés. L'analyse a donné

		Acétate de méthyle.
Carbone.........	48,15	48,64
Hydrogène.......	8,44	8,10

C'est donc de l'acétate de méthyle pur.

» La liqueur restée dans le ballon et filtrée, fait effervescence avec les acides; distillée avec de l'acide tartrique, saturée par la soude caustique, et additionnée d'azotate d'argent, elle a donné à l'ébullition la réduction caractéristique de l'acide formique, et, après filtration et évaporation, une cristallisation d'acétate d'argent. On comprend qu'une partie de l'acétone soit entièrement brûlée en donnant naissance à de l'acide carbonique et à de l'eau. Quant aux acides formique et acétique, ils résultent probablement de l'action de la potasse du permanganate sur une portion de l'acétate de méthyle formé. Il se produit de l'acétate de potasse et de l'alcool méthylique qui est immédiatement oxydé et transformé en acide formique.

» Le permanganate de potasse sec oxyde beaucoup plus lentement l'acétone; c'est ce qui a pu induire en erreur M. Péan de Saint-Gilles, qui a annoncé, il y a quelque temps, que le permanganate n'a pas d'action sur ce liquide. Cependant après quatre ou cinq distillations, même en employant de l'acétone rectifiée à plusieurs reprises sur du chlorure de calcium, le liquide recueilli renferme une très-forte proportion d'acétate de méthyle.

» Le permanganate de potasse en dissolution agit aussi à l'ébullition sur la butyrone et sur le méthyl-benzoyle. Mais dans ce cas l'oxydation paraît aller trop loin. Avec la butyrone, j'ai recueilli à la distillation une portion

du corps primitif par :

	Butyrone.	Trouvé.
Carbone........	73,68	73,15
Hydrogène......	12,28	12,21

» La liqueur restée dans le ballon renfermait du butyrate de potasse.

» Il faudra avoir recours pour ces acétones à d'autres moyens d'oxydation et revenir peut-être au noir de platine.

» Il y a d'autant plus d'intérêt à trouver un procédé applicable à toutes les acétones, qu'outre la facilité qu'on y trouve pour préparer certains éthers difficiles à obtenir autrement, la transformation des acétones en éthers est un moyen d'étudier la constitution de certaines acétones isomériques et de s'assurer, par exemple, si dans la distillation d'un mélange de butyrate et de propionate de chaux, on obtient de l'éthyl-butyryle ou du propyl-acétyle. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la réduction de la nitrobenzine par l'éthylate de soude ; par* MM. **Béchamp** *et* **Saint-Pierre**. (Extrait par les auteurs.)

« ..... L'alcool se comporte dans plusieurs circonstances comme agent réducteur assez puissant; nous avons eu l'idée de le faire réagir sur les dérivés *hypoazotiques* de plusieurs hydrocarbures et acides organiques, nous proposant de comparer son action à celle des agents qui réduisent si facilement la nitrobenzine, la nitronaphtaline, l'acide nitrobenzoïque, etc., à l'état de dérivés amidés. A cet effet, nous avons fait réagir, dans des tubes scellés, l'alcool et l'esprit de bois sur la nitrobenzine d'abord. La réaction ne commence que vers 150 ou 180 degrés, le mélange brunit, et à l'ouverture des tubes des gaz se dégagent; ils contiennent de l'acide carbonique, mais nous n'avons encore constaté la formation d'aucun autre composé connu. Ces recherches seront continuées.

» Nous avons alors remplacé l'alcool par l'éthylate de soude, et nous avons vu apparaître les produits qu'engendre la nitrobenzine lorsqu'elle est soumise à l'action d'une dissolution alcoolique de potasse : l'azoxybenzide, l'azobenzide, l'aniline, l'acide oxalique, l'acide carbonique et des composés bruns. On n'a pas encore donné l'équation de cette curieuse réaction; elle paraît impossible à déduire si l'on ne prend pour termes du premier membre que la nitrobenzine et la potasse. En effet, la potasse seule n'agit pas; d'autre part, l'azoxybenzide, l'azobenzide, l'aniline, comparés à la nitrobenzine, sont des produits de réduction; ils supposent l'intervention d'un agent

réducteur, car ils contiennent tout le carbone du phène; or la potasse est plutôt un agent d'oxydation. D'ailleurs l'acide oxalique, produit nécessaire et constant de la réaction, ne peut pas provenir du carbone phénique, son origine ici ne peut être que dans l'alcool. Par ces raisons, l'un de nous a pensé que l'alcool devait intervenir dans l'équation, et nous avons tenté de vérifier cette manière de voir.

» L'aliuine n'avait encore été recherchée que dans les produits ultimes de la distillation sèche de la nitrobenzine avec une solution alcoolique de potasse. Dans notre opinion, l'aniline doit se former en même temps que les autres produits. Nous avons fait réagir 108 grammes de nitrobenzine sur une masse butyreuse d'alcool et d'éthylate de soude contenant 44 grammes de ce dernier composé. La réaction ne s'établit que par l'élévation de température, et vers 65 degrés, elle devient très-vive : l'alcool distille, et lorsque l'action s'est calmée, on chauffe à 90 degrés pour en chasser les dernières portions. Le résidu solide de l'opération a été repris par l'éther qui en dissout une partie dans laquelle nous avons constaté la présence de l'aniline.

» Nous avons vu l'aniline se former d'abord par l'action de l'alcool sodé seul, se former ensuite par l'action de la chaleur sur des produits contenant sans nul doute l'azoxybenzide qui, comme on voit, se dédouble en aniline, azobenzide et un composé noir que nous avons retrouvé dans la cornue.

» La portion que l'éther ne dissout point est au contraire très-soluble dans l'eau. Nous avons saturé par l'acide acétique : de l'acide carbonique se dégagea et un précipité brun, sur la décomposition duquel nous reviendrons plus loin, se produisit. Après filtration, la liqueur a été traitée par l'acétate de plomb; il se précipita une poudre blanche qui, décomposée par l'acide sulfhydrique, nous fournit l'acide oxalique cristallisé.

» L'alcool sodé se comporte donc ici comme une dissolution de soude dans l'alcool. Nous avons essayé de représenter les éléments principaux de la réaction par les équations suivantes, dans lesquelles l'alcool intervient :

$$\text{I.}\quad 2\underbrace{C^{12}H^5NO^4}_{\text{Nitrobenzine.}} + \underbrace{C^4H^6O^2}_{\text{Alcool.}} = \underbrace{C^{12}H^7N}_{\text{Aniline.}} + \underbrace{C^{12}H^5N}_{\text{Azobenzide.}} + \underbrace{C^4H^2O^8}_{\text{Ac. oxalique.}} + 2HO.$$

$$\text{II.}\quad 4C^{12}H^5NO^4 + C^4H^6O^2 = 4\underbrace{C^{12}H^5NO}_{\text{Azoxybenzide.}} + 6HO + 4CO^2.$$

» L'équation suivante peut encore exprimer l'action consécutive de l'al-

cool sur l'azoxybenzide :

$$\text{III.}\quad 8\,C^{12}H^{5}NO + C^{4}H^{6}O^{2} = 2\,C^{12}H^{7}N + 6\,C^{12}H^{5}N + 4\,CO^{2} + 2\,HO.$$

» Mais pour admettre ces équations, il faut qu'il soit démontré que l'alcool intervient effectivement dans la réaction. Nous avons institué dans ce but deux expériences; nous en rapportons une ici. Dans un appareil muni d'un condenseur convenablement disposé, nous avons fait agir 2 équivalents de nitrobenzine sur 1 équivalent d'éthylate.

Poids de l'alcool et de l'éthylate engendré par $3^{gr},37$ de sodium	34,495
Nitrobenzine	35,000
Somme des poids d'alcool, éthylate et nitrobenzine	69,495
Poids du résidu après avoir chassé l'alcool et l'eau produite dans la réaction	43,368
Différence, alcool et eau degagés	26,127
Pesée directe, alcool èt eau recueillis	25,957
Perte	0,170

» Discutons cette expérience : pour $3^{gr},37$ de sodium, on obtient $9^{gr},96$ d'éthylate; d'après l'équation I, à 35 grammes de nitrobenzine réagissants répondent $2^{gr},565$ d'eau qui doit se dégager avec l'alcool; or

Éthylate et alcool	34,495	
Éthylate seul	9,960	
Alcool libre	24,535	24,535
Eau dégagée		2,565
Somme de l'alcool et eau dégagés		27,100
Perte du poids du ballon		26,127
Perte		0,973

» La première équation est donc vérifiée autant qu'elle peut l'être, et si l'on veut expliquer la perte, il suffit de la mettre sur le compte de l'eau retenue encore dans le ballon et sur le compte de l'alcool absorbé par les bouchons. Quant à l'alcool dégagé dans l'expérience, nous ferons remarquer que son point d'ébullition était à 80 degrés; celui qui avait été employé était de l'alcool absolu bouillant à 79 degrés. Cet alcool ne se trouble pas par l'eau, après l'ébullition son odeur était franche. Seulement, chose qui nous a surpris, il contenait des traces d'ammoniaque, ce qui indique une réaction dans un sens anormal, mais trop peu considérable pour entacher d'erreur le résultat capital que nous voulions faire ressortir dans cette

Note, qui n'est destinée qu'à prendre date pour des expériences que nous poursuivons dans cette direction.

» Nous avons constaté que le résidu de cette dernière opération était composé comme dans la première expérience. La solution éthérée contenait de l'aniline, un peu d'azoxybenzide que nous avons isolé à l'état cristallisé et des produits qui à la distillation donnèrent encore de l'aniline et de l'azobenzide. La portion du produit de la réaction que l'eau dissout a fourni par l'acide acétique le précipité brun dont nous avons parlé au commencement. Ce composé a été lavé à l'eau, à l'éther et enfin à l'acide acétique étendu pour enlever toute trace d'alcali, il nous a paru remarquable; c'est une poudre brune, non cristallisée, insipide et non volatile. Lorsqu'on le chauffe dans un tube, il se décompose tout à coup avec une sorte de déflagration en produisant une vapeur jaune épaisse, beaucoup d'aniline et un nouveau composé noir qui nous a paru être encore azoté. Ce dernier composé nous a semblé analogue, sinon identique, au résidu noir que l'on obtient par la distillation de l'azoxybenzide.

» Nous avons tenté l'analyse du précipité brun qui se décompose en fournissant de l'aniline. Il a donné en centièmes :

Carbone	61,63	à	62,67
Hydrogène	4,86	à	5,54
Azote	14,26		

» Nous n'osons pas tirer une formule de ces nombres, le composé n'ayant sans doute pas encore été obtenu à l'état de pureté; mais nous croyons être sur la voie de l'équation qui en rattache la formation à celle de produits d'où il dérive. »

CHIMIE. — *Recherches sur les azotates de fer*; *par* **M. A. Scheurer Restner.**

« Mes recherches établissent les faits suivants :

» 1°. Tandis qu'un acide de 1,034 de densité ne produit avec le fer que de l'azotate de protoxyde de fer et de l'ammoniaque, un acide de 1,073 donne un mélange d'azotates de protoxyde et de peroxyde de fer et de l'azotate d'ammoniaque, et un acide de 1,115 de densité ne produit plus que de l'azotate de peroxyde de fer et point d'ammoniaque.

» 2°. Avec un acide d'une densité supérieure à 1,115, on n'obtient que de l'azotate de peroxyde de fer.

» Mais l'azotate obtenu ainsi n'est point de l'azotate neutre pur, c'est un mélange d'azotate neutre et de plusieurs azotates basiques différents.

» 3°. La quantité des sels basiques formés, ainsi que la chaleur dégagée dans la réaction, sont à peu près en raison directe de la concentration de l'acide employé.

» La concentration des liqueurs influe aussi sur la fermentation des sels basiques.

» 4°. L'azotate neutre

$$Fe^2O^3, 3NO^5, 18HO,$$

cristallise seul; les azotates sexquibasique et tribasique sont incristallisables, et leur présence entrave la cristallisation de l'azotate neutre.

» 5°. L'azotate neutre n'est pas précipité de sa dissolution aqueuse par l'acide azotique, qui le décolore simplement. Les azotates sexquibasique et tribasique sont, au contraire, précipités par l'acide azotique.

» 6°. L'ébullition avec l'eau décompose chacun des trois sels dont il est parlé.

» L'azotate neutre, en se décomposant, donne un sel qui a pour formule

$$2Fe^2O^3, NO^5, HO,$$

formule qu'on peut interpréter ainsi

$$Fe^2O^3, NO^5, Fe^2O^3, HO.$$

» L'azote sexquibasique donne un corps dont la formule est

$$3Fe^2O^3, NO^5, 2HO = Fe^2O^3NO^5, 2(Fe^2O^3, HO).$$

» L'azotate tribasique donne un corps qui a pour formule

$$4Fe^2O^3, NO^5, 3HO = Fe^2O^3, NO^5, 3(Fe^2O^3, HO).$$

» La série des azotates de fer contient donc les termes suivants :

$Fe^2O^3, 3NO^5$.	Azotate neutre.
$Fe^2O^3, 2NO^5$.	Azotate sexquibasique.
Fe^2O^3, NO^5.	Azotate tribasique.
$2Fe^2O^3, NO^5, HO$.	Provenant de l'azotate neutre.
$3Fe^2O^3, NO^5, 2HO$. . . .	Provenant de l'azotate sexquibasique.
$4Fe^2O^3, NO^5, 3HO$. . . .	Provenant de l'azotate tribasique. »

CHIMIE. — *Note sur la coloration des sels de manganèse et sur l'oxalate de manganèse ; par* **M. A. Gorgeu.**

« La Note que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie est l'extrait d'un second travail auquel je me suis livré sur la coloration des sels de manganèse à l'occasion d'un fait intéressant que j'ai constaté depuis longtemps.

» Avant de mentionner ce fait, je dois dire que M. Burin du Buisson a publié dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie* (année 1853) un Mémoire où il arrive à des conclusions différentes de celles qui terminent mon premier travail ; mais comme il a reconnu depuis que les modes de préparation qui l'ont conduit à ces résultats sont défectueux, il me semble inutile de les discuter.

» Le fait dont l'étude constitue l'objet de cette Note est celui de l'existence de deux oxalates de manganèse cristallisés et de couleurs différentes, dont l'un est *rose* et l'autre *incolore.*

» J'indiquerai d'abord leur mode de préparation, pour montrer que les circonstances dans lesquelles chacun d'eux prend naissance sont très-distinctes.

» Le sel *rose* se prépare sous forme de belles aiguilles prismatiques roses en versant une solution froide d'acide oxalique dans un excès d'une solution froide de sulfate de manganèse pur. Le sel blanc est plus difficile à obtenir sous forme de cristaux : il faut verser peu à peu, dans une solution très-chaude de sel de manganèse pur, une solution également chaude d'acide oxalique jusqu'à ce qu'un précipité commence à apparaître, et abandonner alors le mélange à un refroidissement très-lent. On obtient ainsi l'oxalate blanc sous forme d'octaèdres surbaissés.

» J'ai fait des essais multipliés sur quelques sels de manganèse insolubles pour rechercher s'il existe une série de sels cristallisés incolores ; jusqu'à présent il n'y a qu'un des oxalates qui m'ait paru jouir de cette propriété.

» En présence de cette anomalie bien constatée, il m'a paru nécessaire de rechercher si l'existence simultanée des deux oxalates rose et incolore est inconciliable avec l'hypothèse d'une coloration rose inhérente aux sels de manganèse comme l'est aux sels de protoxyde de fer leur couleur vert clair.

» Dans ce but, j'ai examiné les deux oxalates sous le rapport de leur composition et de leurs propriétés ; voici à quels résultats je suis arrivé :

» 1°. Les deux oxalates de manganèse diffèrent essentiellement par leur composition chimique ; celle de l'oxalate rose est en effet représentée par la formule $C^2O^3MnO3HO$, tandis que la composition du sel incolore l'est par $C^2O^3MnO2HO$ (1).

» 2°. Les deux oxalates, quoique appartenant au même système cristallin, présentent, ainsi que M. Des Cloizeaux a bien voulu s'en assurer, des formes qui paraissent incompatibles.

» Enfin l'étude que j'ai faite de l'affinité de ces deux corps pour leur eau de cristallisation m'a prouvé que cette propriété chimique n'est pas du tout la même dans l'un et l'autre sel. En effet, tandis qu'exposé à l'air le sel blanc n'éprouve aucune altération, le sel rose perd avec le temps un équivalent d'eau et se transforme en sel blanc $C^2O^3MnO2HO$; tandis que dans le vide le sel blanc ne change pas de poids, le sel rose laisse dégager la plus grande partie de son eau sans perdre, cette fois, sa transparence et sa couleur; enfin, tandis que dans l'étuve à une température voisine de 95 degrés le sel blanc n'éprouve pas d'altération, le sel rose laisse dégager les $\frac{9}{10}$ de son eau et conserve après cette décomposition une teinte faiblement rosée.

» En présence de ces résultats, et si l'on admet qu'un simple changement dans la disposition des molécules ou dans l'état d'hydratation d'un corps puisse correspondre à un changement dans sa couleur, il ne me paraît pas exagéré de supposer que cet effet soit produit dans un sel dont la composition chimique et quelques-unes des propriétés physiques et chimiques ont été modifiées.

» En résumé, l'existence simultanée des deux oxalates rose et blanc n'est pas essentiellement contraire à l'hypothèse qui attribue une coloration propre aux sels de manganèse, puisque l'absence de couleur de l'oxalate à 2HO peut résulter des différences chimiques et physiques qui existent entre lui et le sel rose. »

---

(1) Au moment de publier cette Note, j'apprends que M. Cross (*Chimical Gazette*, 1857) a été conduit avant moi à ces mêmes formules.

CHIMIE. — *Note sur l'acétate d'alumine; par* **M. Ch. Tissier.**

« Si l'on dissout de l'alumine gélatineuse dans de l'acide acétique, de manière à obtenir une liqueur qui marque 8 à 9 degrés à l'aréomètre de Baumé, et que l'on conserve cette dissolution dans des flacons bien bouchés, on s'aperçoit au bout d'un certain temps (1) qu'il s'est déposé au fond des flacons un précipité blanc plus ou moins cristallin renfermant toute l'alumine, tandis que la liqueur est devenue fortement acide et ne renferme plus que des traces de cette base. Ce précipité est insoluble dans l'eau, se dissout assez difficilement dans les acides étendus et avec une grande facilité dans les alcalis caustiques.

» D'après Gay-Lussac, les dissolutions d'acétate d'alumine qui renferment un peu de sulfate de potasse ou de soude se troublent par la chaleur, mais reprennent leur limpidité en refroidissant. Attribuant la décomposition spontanée que je viens d'indiquer à une cause analogue, j'ai cherché dans le précipité la présence de la soude ou de la potasse; mais je n'ai trouvé que des traces insignifiantes de ces deux corps. J'ai alors soumis à l'analyse plusieurs de ces dépôts cristallins formés dans des liqueurs diverses, pendant des espaces de temps très-différents, et je leur ai trouvé une composition bien constante qui répond à la formule

$$Al^2O^3\,2(C^4H^3O^3) + 6HO,$$

c'est-à-dire qu'au lieu de renfermer 3 équivalents d'acide acétique, qui sont nécessaires pour constituer le sel neutre, le sel insoluble qui se précipite n'en renferme plus que 2 équivalents. Le reste de l'acide acétique reste en dissolution dans la liqueur.

» J'ai suivi pour l'analyse un procédé qui n'est pas nouveau et dont la simplicité est une garantie d'exactitude.

» Je dissous dans un poids connu d'une liqueur alcaline dont je connais le titre, un certain poids de l'acétate à analyser. La différence de titre de la liqueur avant et après la dissolution me donne l'acide acétique combiné à l'alumine.

» Trois analyses faites sur des quantités de matière différentes m'ont fourni les chiffres suivants :

(1) Huit à quinze jours et même plusieurs mois.

	1.	2.	3.	MOYENNE.	NOMBRES calculés.	
Alumine	33,98	34.31	34,80	34,36	33,55	Al = 13,75
Acide acétique...	66,02	65,69	65,20	65,64	66,45	
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

Formule : $Al^2O^3\,2(C^4H^3O^3)$.

» La détermination de l'eau a été faite en dosant par la calcination et l'incinération l'alumine du sel séché à la température de 25 degrés et en déduisant le poids effectif de cette base et de l'acide acétique calculé.

» La moyenne de deux déterminations m'a donné :

Alumine	24,63
Acide acétique	48,77
Eau	26,60
	100,00

» Le calcul indique pour la formule $Al^2O^3\,2\overline{AC} + 6HO$:

Alumine	24,83
Acide acétique	49,15
Eau	26,02
	100,00

» La décomposition lente et spontanée qui fait que l'alumine tenue en dissolution par l'acide acétique passe peu à peu à l'état de combinaison insoluble, sans qu'il soit nécessaire pour cela de la moindre élévation de température, pourrait peut-être expliquer la différence des résultats obtenus dans les applications de ce composé au *mordançage* des toiles peintes, lorsqu'il est conservé plus ou moins de temps. »

M. Sauzède adresse de Carcassonne un Mémoire sur la nature et le traitement du *choléra asiatique*.

Ce Mémoire, destiné au concours pour le prix du legs Bréant, est ren-

voyé à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie constituée en Commission spéciale.

L'Académie renvoie à la même Commission un Mémoire adressé de Bernwiller (Haut-Rhin), par M. **Pilarski**; une Note de M. **Gaffney**, envoyée de Washington, comté de Davies (État d'Indiana); enfin une Note de M. **Marchal**, de Lunéville, et une de M. **Frogier**.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 29 novembre 1858, les ouvrages dont voici les titres :

De l'Emploi des urines et des eaux vannes en agriculture; par MM. CHEVALLIER père et fils, et M. HERVÉ-BONNEMAINS; 1 feuille in-8°.

Philosophie mathématique et médicale de la vaccine; par E.-A. ANCELON. 2e édition. Paris, 1859; in-12.

Recueil de travaux lus à la Société médicale allemande de Paris; publié par MM. H. MEDING et A. MARTIN; 1re année. Paris, 1856; in-8°.

Moteur gratuit. Les marées employées comme force motrice. Appareil à marées. Applications diverses de cet appareil par Louis ROUSSILHE. Paris, 1859; br. in-8°.

Dictionnaire français illustré et encyclopédie universelle; 65e-67e livr.; in-4°.

Della... *De la Loi fondamentale des verges vibrantes et des tuyaux à bouche.* Neuvième Mémoire du professeur F. ZANTEDESCHI. Vienne, 1858; br. in-8°.

Verhandelingen... *Mémoires de la Société des Sciences et Arts de Batavia;* tome XXVI. Batavia, 1854-1857; in-4°.

Tijdschrift... *Journal de linguistique, de géographie et d'ethnographie indiennes, publié par la Société de Batavia.* Nouvelle série, t. III; année 1856, livraisons 1 à 6. Batavia, 1856-57; in-8°.

Bijdragen... *Mémoires de zoologie, publiés par la Société royale zoologique* Natura artis magistra *d'Amsterdam.* Livraisons 4, 5, 6; in-4°; 1852-54. (Complément transmis par M. VROLIK.)

Ueber... *Sur l'existence d'un milieu résistant et des espaces célestes; par* M. J.-F. ENCKE, directeur de l'observatoire astronomique de Berlin. Berlin, 1858; br. in-8°.

L'Académie a reçu dans la séance du 6 décembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Conseil général du Loiret. Session ordinaire de 1858. *Procès-verbal.* Orléans, 1858; 1 vol. in-8°.

Observations sur le terrain nummulitique de la province de Barcelone; par M. Alexandre VÉZIAN; br. in-8°. (Extrait du *Bulletin de la Société Géologique de France,* 2e série, t. XIV.)

Essai d'une classification des terrains compris entre la craie et le système miocène exclusivement; par le même; br. in-8°. (Extrait du même *Bulletin,* 2e série, t. XV.)

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse, 5e série, t. II. Toulouse; 1858; in-8°.

Lezioni orali... *Leçons orales de Chimie générale faites dans un cours particulier pendant l'année* 1849-1850; *par* le professeur G. TADDEI; Chimie organique. Vol. VI. Florence, 1857; in-12. (Accompagné d'une addition et table générale.)

Lezioni... *Leçons, Mémoires et articles concernant différentes questions d'astronomie théorique et pratique; par* le professeur RAGONA, directeur de l'observatoire de Palerme. Vol. Ier, fasc. 1. Palerme, 1857; in-8°.

Sulla... *Sur l'origine et sur les indications des globules incolores du sang qu'elles fournissent; Note du* professeur A. TIGRI. Bologne, 1858; br. in-8°.

Studi... *Études sur les transformations corpusculaires; par* M. G. GALLO. $\frac{2}{3}$ de feuille in-12.

Den magnetiske... *Changements de l'inclinaison magnétique dans l'hémisphère nord et dans l'hémisphère sud; par* M. C. HANSTEEN. Copenhague, 1857; br. in-4°.

Das Phantom... *Le fantôme des impondérables en physique : Essai d'une nouvelle théorie du magnétisme et de l'électricité dans leurs rapports avec la lumière et la chaleur; par* M. Ph. SPILLER. Posen, 1858; br. in-8°.

Untersuchungen... *Recherches sur l'histoire naturelle de l'homme et des animaux; par* M. J. MOLESCHOTT; IVe vol., 4e livr.; Ve vol., 1re livr.; in-8°.

The specific... *Remède spécifique pour prévenir ou guérir le choléra, le typhus, la fièvre scarlatine, etc., etc.; par* M. Alfred FENNINGS. Londres; brochure in-8°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE NOVEMBRE 1858.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. XII, nos 8-10; in-8°.

Annales de la Propagation de la foi, n° 181; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles; 4e série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome IX, n° 2; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; octobre 1858; in-8°.

Bibliothèque universelle. Revue suisse et étrangère; nouvelle période; t. III, n° 11; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* septembre et octobre 1858; in-8°.

Boston... *Journal d'Histoire naturelle de Boston;* vol. 6, n° 4; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXIV; nos 2-4; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; 2e série, t. I, nos 9 et 10; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; 27e année; 2e série, t. V, nos 9 et 10; in-8°.

Bulletin de la Société académique d'Agriculture, Belles-Lettres, Sciences et Arts de Poitiers; année 1857; 1er semestre 1858; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; 4e série, t. XVI; septembre et octobre 1858; in-8°,

Bulletin de la Société de l'Industrie minérale; t. III, 4e livraison in-8°; avec atlas in-f°.

Bulletin de la Société française de Photographie; novembre 1858; in-8°.

Bulletin de la Société Philomatique de Bordeaux; 2e trimestre 1858; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2e semestre 1858, nos 17-21; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XIII, 18e-21e livraisons; in-8°.

Il nuovo Cimento... *Journal de Physique et de Chimie pures et appliquées;* septembre 1858; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; nouvelle période, t. II, n° 21; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; novembre 1858; in-8°.

Journal de l'Ame; novembre 1858; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; octobre 1858; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des mathématiques, publié par M. Joseph LIOUVILLE; août 1858; in-4°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; novembre 1858; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n°s 4-6; in-8°.

Journal des Vétérinaires du Midi; octobre 1858; in-8°.

La Correspondance littéraire; novembre 1858; in-8°.

L'Agriculteur praticien; n° 4; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; t. XII, n°s 21 et 22; in-8°.

L'Art dentaire, octobre 1858; in-8°.

L'Art médical; Journal de Médecine générale et de Médecine pratique; novembre 1858; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; t. V, n°s 1-4; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 45e et 46e livraisons; in-4°.

Le Progrès; Journal des Sciences et de la profession médicale; n°s 45-48; in-8°.

Le Technologiste; novembre 1858; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques. Journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; novembre 1858; in-8°.

Magasin pittoresque; novembre 1858; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Berlin;* août 1858; in-8°.

Montpellier médical: Journal mensuel de Médecine; novembre 1858; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue;* n°s 20 et 21; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* vol. XVIII, n° 5; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société Zoologique de Londres;* n°s 361-369; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société d'Histoire naturelle de Boston,* mai 1857-avril 1858; in-8°.

Recueil des Actes de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; 2e trimestre 1858; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; novembre 1858; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics;* 6e année; n°s 20-22; in-4°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 21; in-8°.

Société chimique de Paris. Répertoire de chimie pure et appliquée. Compte rendu des progrès de la chimie pure en France et à l'étranger, par M. AD. WURTZ; *Compte rendu des applications de la chimie en France et à l'étranger par* M. CH. BARRESWIL, 1ere et 2e livraisons; in-8°.

Société impériale de Médecine de Marseille. Bulletin des travaux; octobre 1858; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; n°s 129-140.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n°s 45-48.

Gazette médicale de Paris; n°s 45-48.

Gazette médicale d'Orient; novembre 1858.

La Coloration industrielle; n°s 19 et 20.

La Lumière. Revue de la Photographie; n°s 45-48.

L'Ami des Sciences; n°s 45-48.

La Science pour tous; n°s 50 et 51.

Le Gaz; n°s 28-30.

Le Musée des Sciences; n°s 28.

L'Ingénieur; octobre 1858.

ERRATA.

(Séance du 29 novembre 1858.)

Page 847, ligne 12... *au lieu de* 0,031634, *lisez* $\frac{0,031679}{10^{10}}$.

» ligne 20... *au lieu de* $\frac{75,08}{10^{10}}$, *lisez* $\frac{71,72}{10^{10}}$.

» ligne 22... *au lieu de* $\frac{3'',472}{1200}$, *lisez* $\frac{3'',316}{1200}$.

Page 848, ligne 24... *au lieu de* 1,6, *lisez* 6000.

Les calculs indiqués dans cette dernière page supposent que la parallaxe du soleil est 9",56 pour Mercure et 2",8 pour la comète de Donati réduite à son noyau et à la moyenne distance de Mercure. La masse de la comète, rapportée à celle du soleil, est d'ailleurs supposée de $\frac{43}{10^{11} \times 355000}$.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 DÉCEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président de l'Institut rappelle que la prochaine séance trimestrielle des cinq Académies aura lieu le 5 janvier prochain et invite l'Académie à lui faire savoir en temps opportun quels sont ceux de ses Membres qui seraient disposés à y faire des lectures.

ASTRONOMIE. — *Réponse à la critique de* M. Le Verrier, *suivie d'une seconde Note sur la figure des comètes et l'accélération de leurs mouvements; par* M. Faye.

« La discussion force à préciser les idées et finit souvent par donner aux théories bien fondées leur véritable valeur. C'est ainsi que je suis conduit à présenter aujourd'hui à l'Académie, avec plus de confiance, mon opinion sur l'accélération de la comète d'Encke. Mais je vais auparavant répondre aux critiques de M. Le Verrier. (*Comptes rendus*, 6 décembre.)

» Je rencontre en premier lieu une observation parfaitement fondée, celle qui est relative à l'influence du mouvement du milieu résistant sur l'orbite de la comète d'Encke. Cependant notre savant confrère reconnaîtra, je pense, que si l'objection ne porte pas juste quand il s'agit de cette comète, qui dépasse à peine l'orbite de Mercure, il en serait tout autrement si la comète à courte période était transportée dans la région si voisine du soleil que la grande comète de 1843 a traversée. La résistance du milieu, appliquée, par exemple, à l'orbite de 7 ans calculée par M. Clausen, produirait une accélération énormément plus grande, et la moindre excentricité dans les

mouvements du milieu donnerait lieu certainement à des dérangements très-marqués pour les autres éléments. Mais je reconnais, avec M. Le Verrier, qu'en ce qui concerne la comète d'Encke il n'y aurait pas lieu de tenir compte de cette influence.

» Quant aux autres arguments de M. Le Verrier, je ne saurais leur accorder la même valeur. Abordant la visibilité du milieu résistant, par exemple, M. Le Verrier, pour exagérer la rareté de ce milieu, est conduit à exagérer beaucoup celle de la comète qui le traverse. « Loin qu'elle soit visible à » l'œil nu, dit notre savant confrère, on ne peut l'observer que dans de » bonnes lunettes... » Et, partant de là, il arrive à cette conclusion, que mes raisonnements sont inacceptables. Mais M. Le Verrier exagère; la comète d'Encke est parfaitement visible à l'œil nu lorsqu'elle se présente dans des conditions favorables. Elle n'est télescopique, comme la magnifique comète de M. Donati l'était pendant tout le mois de juin (1), que lorsqu'elle est trop éloignée de la terre et surtout du soleil. La comète d'Encke a même un noyau que M. de Struve comparait, en 1828, à une étoile de sixième grandeur et qui brillait, à une autre apparition, comme une étoile de quatrième grandeur. Elle a même des auréoles comme la comète de Donati, et, comme elle aussi, elle a une queue qui se développe pendant une quarantaine de jours vers l'époque de son passage au périhélie. Je le répète, la comète d'Encke se voit parfaitement à l'œil nu, à moins de circonstances défavorables; ce n'est pas une comète de première grandeur, tant s'en faut, mais ce n'est pas non plus un astre exceptionnel par sa faiblesse. Cela posé, examinons quelle résistance le milieu opposerait, non plus au noyau, dont la densité relative doit être assez notable puisqu'il peut briller à l'œil nu comme une étoile de quatrième grandeur, mais à une partie quelconque de la queue qui cesse de faire corps avec l'astre lui-même. En admettant que la densité de cette queue est 100000 fois moindre que celle de la comète, je resterai bien au-dessous de la vérité, car on verra plus loin que cette densité relative conviendrait bien plutôt aux auréoles brillantes d'une comète qu'aux parties extrêmes de sa chevelure. Eh bien, la résistance du milieu étant en raison de sa densité et en raison inverse de celle du mobile, si elle produit en 1200 jours une accélération de 58″ sur la comète, elle déterminera dans le même temps une accélération 100000 fois plus forte, ou plutôt, et pour ne pas abuser de formules différentielles, la queue ne tarderait pas à tomber sur le soleil. Mon raisonnement serait faux si la

(1) J'aurais pu ajouter, *et pendant les mois de juillet et d'août*, car, d'après M. Donati lui-même, sa comète n'est devenue visible à l'œil nu que le 3 septembre.

comète d'Encke était elle-même une pure nébulosité comparable aux queues des autres astres; mais on vient de voir que sur ce point l'opinion de M. Le Verrier n'est pas conforme aux faits.

» Il n'est donc pas à croire qu'un milieu capable de produire 58″ d'accélération sur une comète, dans une région limitée (1), soit incomparablement plus ténu que des nébulosités légères que nous voyons circuler dans le ciel. D'ailleurs la différence de densité, en ce qui concerne la visibilité, sera amplement rachetée par l'épaisseur énorme du milieu et surtout par ce fait que, les couches se rapprochant de plus en plus du soleil, leur éclat doit croître très-rapidement.

» Venons-en maintenant à la lumière zodiacale. M. Le Verrier trouve surprenant qu'il ne me soit pas même venu à l'esprit que cette lumière pût être le milieu résistant lui-même. Je retournerai l'argument en disant que s'il en était ainsi, j'aurais eu au moins raison de soutenir que le milieu résistant doit être visible. Mais le fait est que je n'y ai pas pensé un seul instant; car la plupart des astronomes ont toujours cru que cette lumière devait être attribuée à des anneaux nébuleux, circulant autour du soleil à de grandes distances, en deçà et même au delà de l'orbite de la terre, anneaux auxquels M. Arago attribuait l'apparition plus ou moins régulière des étoiles filantes. Si l'on voulait absolument que la lumière zodiacale fût l'indice visible du milieu résistant, je demanderais d'abord la preuve que la comète d'Encke le traverse : encore faudrait-il que la comète le rencontrât quelque part pour éprouver sa résistance, au moins pendant quelques jours.

» C'est qu'il me semble impossible que ces anneaux, subordonnés *ou non* au soleil, s'étendent jusqu'au soleil, et j'en dirai volontiers la raison, que M. Le Verrier paraît désirer de connaître. On sait depuis Cassini, c'est-à-dire depuis qu'on observe la lumière zodiacale, que cette lumière est tout à fait comparable, pour son intensité, avec celle des queues de comètes. En 1843, lors de l'apparition subite de la grande comète de cette année, tous les astronomes de l'Observatoire étaient réunis sous la direction de M. Arago pour étudier la lumière de ces deux phénomènes. On fit des expériences de polarisation et d'intensité d'autant plus comparables entre elles que, la queue de la comète s'élevant de l'horizon comme la lumière zodiacale, l'extinction de l'atmosphère était égale pour tous les deux. Or, de l'avis de tous, la

(1) Cet effet ne se répartit pas uniformément sur les 1200 jours de la révolution totale; d'après M. Encke, la majeure partie répond aux 50 jours qui comprennent le passage au périhélie.

queue était moins brillante que la partie centrale de lumière zodiacale (1). Eh bien, cette même queue avait été vue en plein jour, à l'œil nu, tout près du soleil, quelques jours auparavant, par beaucoup d'observateurs, en Italie, en Amérique et en mer près du Cap de Bonne-Espérance, avec cette seule précaution (je parle ici des observateurs de Parme) de masquer le soleil par un pan de mur ou une cheminée.

» Il est bien vrai qu'alors la queue était beaucoup plus rapprochée du soleil, mais il en serait de même à fortiori d'un milieu résistant qui s'étendrait jusqu'à cet astre. Or on n'aperçoit ainsi en plein jour aucune trace de la lumière zodiacale; bien plus, et c'est là le point décisif, on ne la soupçonne même pas lorsque le soleil est masqué, non par un mur qui n'ôte rien à l'éclat du jour, mais par la lune qui ne laisse à l'atmosphère que la pâle illumination de l'auréole des éclipses totales.

» Voilà une partie des raisons qui m'ont fait adopter, depuis bien longtemps, l'opinion d'Euler que la lumière zodiacale ne s'étend pas jusqu'au soleil, ni même à beaucoup près, oserai-je ajouter, jusqu'à la région que la comète d'Encke traverse à son périhélie. Certes je crois à beaucoup d'existences invisibles, mais dans certains cas, comme celui dont je viens de parler, on admettra sans peine que l'invisibilité est, sinon une preuve absolue, du moins une bien forte présomption de non-existence.

» Je passe à une difficulté qui m'a beaucoup plus embarrassé. M. Le Verrier me reproche de confondre deux hypothèses contraires, celle de l'émission et celle des ondulations, et d'en faire un amalgame tout à fait irrationnel. Après l'avoir soigneusement examinée, je n'y ai pu voir qu'une simple querelle de mots que je me suis attirée, je l'avoue, par les précautions mêmes de langage auxquelles j'ai eu recours : je voulais éviter de blesser les physiciens en paraissant remettre sur le tapis une hypothèse discréditée. La preuve qu'il s'agit ici d'une question de mots, c'est que toute la page 894 des *Comptes rendus* serait rendue inutile si je disais simplement : je suis un des derniers partisans de la doctrine de l'émission. Mais voici une déclaration bien différente qui exprime beaucoup mieux ma pensée. Les phénomènes cométaires sont dus à une force répulsive, qui réside dans le soleil, et qui, pour les matières réduites à une ténuité excessive, peut l'emporter sur la gravité. Les choses se passent *comme si* ces radiations solaires, dont j'ignore le nom, consistaient en une émission continuelle de molécules lancées par tous les points du disque du soleil et dans toutes les directions, avec une vitesse égale à celle des radiations lumineuses ou calo-

(1) *Astronomie populaire*, tome II, page 193.

rifiques. De là l'expression algébrique de cette force, sur laquelle on pourra d'ailleurs revenir. Pour ce qui est de savoir si une telle émission a lieu réellement, je ne m'en inquiète pas plus que de comprendre comment se propage la gravité, et comment elle agit à distance, d'un corps à l'autre, molécule à molécule, à travers des épaisseurs quelconques de matière.

» Il me suffit d'avoir montré que, quand bien même on admettrait, au pied de la lettre, qu'une déperdition de la masse solaire dût être la conséquence de ces radiations, l'équation séculaire qui en résulterait serait encore plus insensible pour les comètes que pour les planètes (1). Quant à ces dernières, on sait, car Laplace l'a prouvé, que cet effet serait insensible pour la terre et la lune, pourvu que la diminution de la masse du soleil n'atteignît pas, en 2000 ans, la $\frac{1}{2000000}$ partie de sa masse entière.

» J'ajouterai maintenant quelques mots afin de préciser les idées émises dans ma précédente Note. En admettant l'impulsion des rayons solaires, telle qu'elle est analysée dans la *Mécanique céleste*, il y a lieu de distinguer deux composantes, l'une dirigée dans le sens du rayon vecteur, l'autre en sens contraire de la vitesse tangentielle de la comète. Si on désigne par H un coefficient dépendant de la nature, de la surface et de la masse de la comète, par v sa vitesse tangentielle, par r sa distance au soleil, par θ celle de la lumière, ces deux composantes seront $\frac{H\theta}{r^2}$ et $\frac{Hv}{r^2}$. Or, en accordant que la deuxième force jouant, si l'on veut, le rôle d'une résistance, explique l'accélération de la comète d'Encke, que devient la première qui représente une répulsion? Opposée à la gravité, son action sera insensible sur les planètes, à cause de leur masse et de leur forte densité; mais en sera-t-il de même pour les comètes? Voici ma réponse. Si l'on désigne par k^2 l'intensité de l'attraction solaire à la distance 1, la différence des forces agissant sur la comète d'Encke sera $k^2 - H\theta$, à la même distance. Or $\theta = 10000\,k$, $H = \frac{0,0316}{10^{10}}$, $k^2 = 0,0003$, $k = 0,0172$. De là il résulte que, pour la comète, k^2 doit être diminué de $\frac{5}{10^{10}}$, et par suite quand on calcule la durée de la révolution avec un grand axe donné et avec la valeur ordinaire de la constante k, on trouve une valeur trop grande de $\frac{1}{1000}$ de jour. M. Encke jugera si cette minime correction ne mériterait pas d'être employée dans ses calculs. Mais là ne se borne pas, ai-je dit, l'effet de la force que nous étudions.

» Je passe, en effet, à la formation de la queue et, uniquement pour fixer

(1) Voir les *Comptes rendus* du 29 novembre et la dernière page du numéro suivant.

les idées, je vais indiquer pour quelle densité la répulsion solaire peut l'emporter sur la gravitation. L'auréole de la comète de Donati avait un rayon 10 fois plus grand au moins que le noyau : sa densité moyenne devait donc être 1000 fois moindre à masses égales. La masse devait être beaucoup plus petite, 1000 fois, je suppose; ce qui donnerait pour densité relative $\frac{1}{10^6}$. Cela posé, considérons une partie de cette auréole ayant même figure que le noyau; le coefficient H se trouvera réduit au moins dans le rapport des densités, et sa valeur serait dès lors $\frac{H}{10^6}$. La composante que nous examinions tout à l'heure sera donc, pour la distance 1, $k^2 - \frac{316k}{10^4} = -0{,}000247$. Cette force est presque égale à la pesanteur, mais elle est dirigée en sens inverse, en sorte que, sous son action, les molécules qui composent l'auréole devront fuir le noyau et le soleil. Une simple diminution de la densité, évidemment imputable à la chaleur solaire, suffit donc pour produire cet effet. Il faut ajouter que toutes les molécules ne fuiront pas ainsi : les plus compactes resteront avec le noyau et lui communiqueront leur impulsion; les plus légères seront emportées, surtout sur le contour extérieur de l'auréole, et iront former la queue.

» Outre cette force qui agit dans le sens du rayon vecteur, les molécules entraînées conserveront leur vitesse tangentielle (je néglige ici la très-petite quantité, diminuée, si l'on veut, de la très-petite quantité correspondante $\frac{H\rho}{10^6}$ ou $\frac{316\rho}{10^{10}}$.) La courbe décrite par une de ces molécules sous l'action de la force répulsive $\frac{k\left(\frac{316}{10^4} - k\right)}{r^2}$, et en vertu de la vitesse tangentielle de la comète, sera une hyperbole ayant son foyer au soleil (1); seulement ce ne sera plus la branche affectée à la gravitation ordinaire (2), mais la branche opposée, celle qui tourne sa convexité au soleil et que la mécanique céleste n'avait jamais dû prendre en considération. Cela posé, pour se faire aisément une idée géométrique de la formation de la queue, marquez jour par jour la position de la molécule actuellement émise sur son orbite hyperbolique tangente à l'orbite de la comète, en tenant compte de

(1) En négligeant l'attraction du noyau, qui est d'ailleurs insensible, même à une très-petite distance. Quant aux planètes, si de tels mouvements pouvaient se produire à l'extrême limite de leurs atmosphères, ce que semblent indiquer (pour la terre) la lumière zodiacale et les apparitions des étoiles filantes, l'attraction du noyau serait, au contraire, prépondérante, et la question se compliquerait beaucoup.

(2) On trouve dans le *Catalogue des comètes* quelques orbites hyperboliques assez caractérisées.

la constance des aires décrites par les rayons vecteurs de la molécule et du noyau, et de leur égalité mutuelle. Le lendemain considérez une autre molécule séparée également de la comète, et marquez également sa position jour par jour sur son hyperbole particulière. En continuant cette construction, vous aurez sur l'épure les positions occupées dans l'espace, à une même date quelconque, par les molécules séparées les jours précédents. En unissant ces positions par un trait continu, la courbe obtenue pourra être considérée comme l'axe curviligne de la queue. Or il est aisé de voir que, dans les hypothèses les plus larges sur la vitesse d'émission, on aura toujours ainsi une courbe convexe du côté où marche la comète, plus fortement courbée à l'origine qu'à l'extrémité, et affectant à l'origine la direction du rayon vecteur (1). Si, au lieu d'une molécule, on considère toutes celles qui jaillissent de l'auréole, on aura la queue complète, allant en se dilatant vers son extrémité par l'effet du mouvement hyperbolique, et sans doute aussi parce que les radiations solaires sont comprises dans les cônes circonscrits au soleil et à la tête de la comète.

» En se reportant à la comète de Donati, pour laquelle le coefficient H a sans doute une autre valeur, on aura ainsi une idée assez nette de la cause qui a produit le magnifique spectacle auquel nous avons assisté il y a deux mois ; on se rendra compte de la formation de la queue, de son secteur obscur produit par l'interposition du noyau, de son transport dans l'espace et de son rapide développement. D'après cette explication, les tranches successives de la queue appartiendraient à des époques d'émission différentes, et sa courbure serait en relation directe avec la nature particulière de ses molécules autant qu'avec la vitesse du noyau. Les détails de la tête, tels que la courbure en arrière des rayons extrêmes de l'émission nucléale, la virgule notée par les observateurs, l'excentricité du noyau, etc., se rattacheraient aisément à l'action d'une seule et même force, combinée avec des particularités physiques faciles à imaginer. On peut même prédire ce qui arrivera si l'émission nucléale cesse avant la disparition de la queue : la tête et la queue paraîtront disjointes ; elles s'écarteront progressivement l'une de l'autre, mais elles sembleront encore marcher de conserve sur leur espèce de développante hyperbolique de l'orbite, jusqu'au moment où elles disparaîtront pour l'œil de l'observateur. (Voir plus tard les observations que l'on fait actuellement dans l'hémisphère austral.)

(1) Dans le cas très-particulier d'une orbite circulaire et d'une compensation sensiblement exacte entre la gravité et la radiation solaires, la courbe de la queue (dans le plan de l'orbite) serait évidemment une développante de cercle.

» Lorsqu'on considère le jeu d'une telle force, il est impossible, comme je le disais il y a quinze jours, de ne pas rechercher l'influence qu'elle doit exercer sur la marche du noyau. J'ai fait voir, à l'aide de l'analyse de Laplace, que son effet principal est d'accélérer le mouvement de la comète et de diminuer un peu l'excentricité de son orbite. Or, pour la seule comète dont les fréquents retours aient permis une étude approfondie, cette accélération se retrouve avec tous ses caractères accessoires.

» Voilà le point sur lequel j'appelle de nouveau l'attention de l'Académie. M. Encke lui-même consentira peut-être à examiner si ces idées ne s'appliqueraient pas mieux à sa belle découverte que la supposition d'un milieu résistant, malgré la valeur géométrique de cette dernière hypothèse. »

« M. **Le Verrier** remercie son confrère d'avoir bien voulu donner les explications qu'il avait pris la liberté de lui demander.

» Il est impossible de parler de matières aussi délicates sans hasarder beaucoup. La difficulté tenant à la nature inconnue et mystérieuse des phénomènes, ne doit être l'objet d'un reproche pour personne. Évidemment on pourrait discuter indéfiniment *le pour* et *le contre* sur la lumière zodiacale, sur la visibilité du milieu résistant. Toujours est-il qu'il n'en résulte aucune objection fondée contre l'écrit de M. Encke.

» Qu'a voulu établir le Directeur de l'observatoire de Berlin? Que la comète était soumise à l'action d'un milieu résistant. Or M. Faye le reconnaît pleinement dans sa théorie. En recourant à l'action de la lumière, il admet implicitement l'action d'une *résistance*. Voilà, dit Laplace, l'analyse sur laquelle on calculera la *résistance* de l'éther; et voici celle qu'on appliquerait au calcul de la *résistance* de la lumière dans l'hypothèse de l'émission. »

M. **Biot** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de l'article qu'il a publié dans le *Journal des Savants* sur la question de l'application du pendule aux horloges.

M. **le Secrétaire perpétuel** présente au nom du Bureau des Longitudes un exemplaire de l'*Annuaire* pour l'année 1859.

M. **le Secrétaire perpétuel** présente encore, au nom des auteurs *MM. Malaguti* et *Durocher*, Correspondants de l'Académie, un exemplaire de leurs « Recherches sur la répartition des éléments inorganiques dans les principales familles du règne végétal ».

RAPPORTS.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Électromoteur.*

« L'Académie ayant chargé une Commission composée de MM. Pouillet, Despretz, Duhamel et Becquerel (rapporteur) de lui rendre compte de deux Mémoires présentés par *M. Eugène Lacombe*, dans lesquels il a cherché à résoudre le problème de l'application de l'électricité comme force motrice, problème qu'il regarde comme devant être divisé en deux parties, la première relative *au dégagement d'une grande quantité d'électricité à bon marché;* la seconde *ayant pour but de réaliser, par une disposition mécanique, l'effet dynamique résultant de la première;*

» La Commission, considérant que le travail de M. Eugène Lacombe ne repose que sur des hypothèses non encore vérifiées par l'expérience, déclare qu'il n'y a pas lieu à faire un Rapport. »

Cette conclusion est mise aux voix et adoptée.

MÉMOIRES LUS.

M. G. Tremblay commence la lecture d'un nouveau Mémoire sur ses *appareils de sauvetage*.

Cette lecture ayant dû être promptement interrompue, à raison de l'heure avancée, la nouvelle communication est renvoyée à l'examen des Commissaires désignés pour celles que l'auteur avait faites précédemment sur le même sujet, MM. Duperrey et Morin.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Maréchal Vaillant présente et fait connaître par extraits un Mémoire qui lui a été adressé par M. le Dr *Berigny*, de Versailles, *sur les observations ozonométriques et météorologiques faites en Crimée, au milieu des campements et des ambulances, d'après les ordres du Ministre de la Guerre, du 7 mai au 4 juin* 1856 :

« Les pièces que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser, Monsieur le Ministre, se composent :

» 1°. Du rapport de M. le Dr Scrive;

» 2°. D'un registre contenant les observations faites par M. le Dr Scrive

au *grand quartier général de Sébastopol* à 8 heures du matin et à 8 heures du soir (observatoire n° 1);

» 3°. D'un second registre contenant les observations faites aux mêmes heures par M. le Dr Leroy, médecin en chef de l'ambulance du corps de réserve, ambulance établie *sur l'extrémité sud du plateau d'Inkermann, immédiatement au-dessus de la plaine de Balaklava* (observatoire n° 2);

» 4°. D'un pareil registre d'observations faites à 7 heures du matin et à 7 heures du soir, par M. le Dr Méry, médecin principal; son observatoire a été placé sur deux points différents : d'abord *sur les monts Fédoukhine* au milieu du campement du 81e de ligne, du 7 au 14 mai, et ensuite *sur les plateaux du monastère de Saint-Georges,* du 14 mai au 4 juin (observatoire n° 3).

» Chaque registre contient pour chaque jour, matin et soir, les observations ozonométriques et thermométriques ainsi que l'observation et l'intensité des vents, et un résumé des phénomènes météorologiques de la journée; les registres de MM. Scribe et Leroy (observatoires nos 1 et 2) donnent les malades entrés, sortis et décédés chaque jour. Ceux de MM. Leroy et Méry renferment un grand nombre d'observations ozonométriques faites dans les baraques et sous des tentes qui abritaient des hommes malades ou bien portants.

» Avec les éléments précédents, j'ai dû, pour faciliter mes recherches, dresser trois tableaux et quatre plans graphiques que j'ai l'honneur de joindre à ce Mémoire, Monsieur le Ministre.

» Ces trois tableaux représentent chacun et pour chaque jour, sur une seule page, les observations ozonométriques faites le matin et le soir; la température *moyenne* de la journée, température que j'ai déduite de la demi-somme des deux observations de jour que les registres m'ont données; l'observation et l'intensité des vents; le nombre des malades entrants, sortants et décédés, pour les observatoires nos 1 et 2 ; enfin le résumé des phénomènes météorologiques de chaque jour.

» Les quatre plans graphiques représentent par des courbes les chiffres qui ont servi à établir les trois tableaux dont il est question.

» Le premier et le second de ces plans (observatoires nos 1 et 2) montrent les relations qui existent entre la marche de l'ozone, celle des entrants, celle des décédés et celle de la température. Le troisième fait voir les relations qui existent entre la marche de l'ozone, le quatrième les mêmes relations de la température pour chacun des trois observatoires.

» Il résulte de l'étude mathématique de ces trois tableaux et de ces quatre plans graphiques :

» 1°. Que plus les papiers ozonométriques ont été colorés, par suite de leur exposition à l'air libre, plus il y a eu d'entrants dans chacune des deux ambulances situées, la première au grand quartier général de Sébastopol (observatoire n° 1), la deuxième à l'extrémité sud du plateau d'Inkermann (observatoire n° 2);

» 2°. Qu'à l'observatoire n° 1, *moins* il y a eu d'ozone, *plus* il y a eu de décès, tandis qu'à l'observatoire n° 2, *plus* il y a eu d'ozone, *plus* il y a eu de décès ;

» 3°. Que si l'on examine les relations qui ont eu lieu entre la température, les entrants et les décès, on voit que les courbes marchent toujours en raison inverse : c'est-à-dire que *plus* la température s'élève, *moins* il y a d'entrants et moins il y a de décès dans chaque ambulance ;

» 4°. Que dans chacun des trois postes d'observation les courbes de l'ozone ont sensiblement marché en raison directe;

» 5°. Que dans chacun des trois postes d'observation les courbes de la température ont très-généralement marché en raison directe. »

(Commissaires, MM. Pelouze, Pouillet, le Maréchal Vaillant.)

GÉOLOGIE. — *Nouvelles remarques sur les subdivisions du terrain miocène; par* **M. Pomel**. (Extrait d'une Lettre à *M. Élie de Beaumont* (1).)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Élie de Beaumont, Ch. Sainte-Claire Deville.)

« L'axe de soulèvement signalé en Grèce sous le nom de *système de l'Érymanthe* par MM. Boblaye et Virlet n'est pas plus éloigné, dit M. Pomel, que les bords du Sahara de notre grand cercle de comparaison du système du *Mermoucha;* la différence angulaire avec les parallèles est peu importante, et l'époque de la formation, comprise entre le dépôt des gompholites et celui du terrain subapennin, concorde assez avec ce que nous avons établi en Barbarie pour considérer les deux systèmes comme identiques, et les désigner sous le nom collectif du *système du Mermoucha et de l'Érymanthe.* »

L'auteur discute ensuite la question de savoir si le système du Sancerrois est bien distinct de celui du Mermoucha. Les limites d'âge que les observations permettent rigoureusement de fixer sont très-larges, puisqu'elles sont comprises entre le dépôt des sables à silex et celui des argiles de la Sologne. « Celles-ci, en effet, dit M. Pomel, ne sont pas plus le prolongement synchro-

(1) Cet extrait fait suite à celui qui a été inséré dans le *Compte rendu* de la séance du 29 novembre, page 852 du présent volume.

nique des faluns, que le sable des Landes n'est la suite des dépôts ossifères de Sansan. Les argiles de Sologne remontent la vallée de la Loire jusque dans le département du Puy-de-Dôme, où les phénomènes qui les y ont amenées ont déposé aussi des fossiles silicifiés arrachés aux terrains de craie et des coquilles enlevées à ces mêmes faluns, fait important et décisif que j'ai signalé plusieurs fois (1). Ces terrains de transport appartiennent à la formation tertiaire supérieure, ainsi qu'ils sont déterminés, du reste, sur la carte géologique de France. Leur origine remonte sans doute aux dislocations de l'âge des Alpes occidentales signalées du pays de Bray aux coteaux du Perche, dans votre *Notice sur les systèmes des montagnes.* Les faluns ne sont donc pas en rapport avec le Sancerrois; leur représentant naturel se trouve aux environs d'Orléans dans les sables ossifères d'Avaray, etc., bien distincts du terrain solognot. La faune de mammifères très-caractéristique de ces sables est identique à celle des faluns et de Sansan (2). Il en résulte que le soulèvement du Sancerrois pourrait bien n'être pas distinct de celui du Mermoucha, à moins qu'il ne vienne se placer immédiatement après le dépôt des sables à silex, ce qui me paraît peu probable.

» En attendant que des études nouvelles aient fait déterminer les plis qui peuvent, au nord de la Méditerranée, appartenir au système du Mermoucha et donné des renseignements précis sur les rapports d'âge des lambeaux épars des terrains miocènes, je me permettrai quelques remarques sur les analogies probables du terrain sahélien.

» Comme je le disais dans ma Note sur le système du Vercors, les mollusques ont peu varié de forme pendant les dépôts miocènes, et leurs dépouilles fossiles ne peuvent jouer un grand rôle dans la recherche des phénomènes de ces temps géologiques. Cependant une étude nouvelle de ces fossiles, faite dans le but d'établir les différences paléontologiques entre ces divers terrains, pourra fournir des résultats un peu plus précis que ceux que l'on possède, ainsi que me le font déjà entrevoir les quelques matériaux recueillis sur le sol algérien. Je ne serais pas surpris de voir entrer quelques-uns des faluns du sud-ouest dans mon terrain carténien. Les molasses marines de la vallée du Rhône et de la Suisse, les faluns de la Loire, les calcaires de Sansan, me paraissent devoir correspondre à l'étage compris entre les systèmes du Vercors et du Mermoucha. Peut-être Superga et le Tortonèse se réuniront-ils au terrain sahélien lorsque l'étude orographique

(1) Voyez *Catalogue des Vertébrés fossiles du bassin de la Loire*, page 169.

(2) *Loc. cit.*, page 162.

de ces contrées aura dévoilé leurs rapports avec le système du Mermoucha, dont l'influence est évidente au voisinage; mais je ne saurais hasarder une opinion basée sur leurs caractères paléontologiques.

» J'hésite moins à signaler comme synchroniques probables du terrain sahélien : 1° les sables ossifères d'Eppelsheim, dont j'ai fait ailleurs ressortir les caractères de la faune si analogue à celle des Sivalick. Ce riche ossuaire est d'une date plus récente que ceux de Sansan et des faluns de Touraine et plus ancienne que ceux du terrain pliocène (1). Les marnes de Cucuron par leur faune et leur position au-dessus des molasses marines doivent suivre le terrain précédent dans la classification : 2° les molasses supérieures d'eau douce de l'est de la Suisse, postérieures aux molasses marines, sont probablement du même âge. Elles doivent même se trouver en rapport avec les dislocations du Mermoucha, mais les documents me font défaut pour élucider cette question : 3° le célèbre dépôt d'Œningen se place plus probablement encore sur le même horizon ; car ce que l'on connaît de ses fossiles vertébrés le fait rejeter du terrain pliocène dans la série miocène (2) : 4° je suis tenté aussi de considérer comme un membre du terrain sahélien, cette molasse coquillière signalée par M. Raulin au sud de la montagne noire comme postérieure au système du Sancerrois. L'influence du système du Mermoucha sur les parages voisins est en effet manifeste.

» En résumé, et comme conclusion positive, les formations miocènes se divisent en quatre terrains séparés par des révolutions distinctes de la surface du globe :

» 1°. Le terrain du grès de Fontainebleau dont le dépôt a suivi la formation du système de montagnes de *Corse et Sardaigne ;*

» 2°. Le terrain carténien (dont les analogues lacustres sont sans doute les dépôts lémaniens du centre et du sud de la France et les molasses lacustres de Suisse) : son dépôt s'est opéré après l'exhaussement des chaînes de montagnes du système du *Tatra;*

» 3°. Le terrain des molasses marines, ou helvétien de M. Mayer (comprenant les dépôts lacustres ossifères du Gers), qui s'est formé après les dislocations du système du *Vercors;*

» 4°. Le terrain sahélien (ayant pour synchroniques probables les terrains à fossiles vertébrés signalés plus haut), dont la formation, postérieure aux ridements du système du *Mermoucha et de l'Érymanthe*, a été close par le soulèvement du système des *Alpes occidentales.* »

(1) Voyez *Catalogue des Vertébrés fossiles du bassin de la Loire*, page 163.

(2) *Loc. cit.*, page 164.

ARTS GRAPHIQUES. — *Mémoire sur un procédé de fixation de la peinture au pastel; par* **M. Z. Ortlieb.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Balard.)

Les essais pour fixer sur la surface qui les a reçues des images ou peintures qui sans cette dernière opération resteraient toujours exposées à être détruites par un frottement même assez léger, sont déjà de date fort ancienne, et, pour certains genres d'images, ces procédés ont complétement réussi. Cette sorte d'encollage se pratiquait tantôt en passant rapidement dans un bain convenablement préparé la feuille qui avait reçu le dessin et en la laissant ensuite égoutter, tantôt en appliquant avec une brosse très-douce sur le dessin même le liquide fixatif. Pour quelques dessins cependant, comme les dessins au fusain où le plus léger frottement enlève une partie du trait, il a fallu avoir recours à d'autres artifices. On a placé par exemple sur le dessin une feuille de papier très-mince, très-lisse, très-perméable, et c'est sur cette feuille qu'on passe le pinceau imbibé de fixatif. Le dessin préservé de tout frottement n'en reçoit pas moins à travers ce diaphragme le liquide encollant, et l'effet est produit. On a fixé de cette façon non-seulement les dessins au fusain, mais encore des pastels, et si on n'y a pas donné suite pour cette sorte de peinture, c'est parce qu'on n'a pas trouvé moyen d'obtenir que certaines couleurs qui changent de ton en étant mouillées reprissent en séchant celui qu'elles avaient au moment où elles ont été appliquées.

M. Ortlieb, qui paraît n'avoir pas eu connaissance de ces essais, a été conduit après beaucoup de tentatives infructueuses à recourir au même artifice pour s'affranchir des frottements, mais en appliquant un fixatif différent de ceux qu'on a employés jusqu'ici pour la peinture au pastel, et c'est ce qui constitue la nouveauté de son procédé.

« Je passe sous silence, dit-il, la longue série d'essais tentés avec un grand nombre de substances; je dirai seulement que toutes mes tentatives étaient suivies d'un fâcheux mélange des tons qui gâtait complétement la peinture. Les silicates de potasse et de soude, employés depuis longtemps en Allemagne dans un grand nombre d'industries, donnèrent notamment aux couleurs minérales une fixité très-remarquable; mais l'inconvénient du brouillement des tons continuait à se produire, lorsque l'idée me vint d'employer pour la peinture au pastel du papier non collé et épais, servant à l'impression de la gravure en taille-douce, en faisant pénétrer le silicate par le

dos du pastel. Cette nouvelle tentative réussit parfaitement; le silicate traversant le tissu dense du papier, humectant peu à peu les tons sans les confondre ni les mélanger, produisit l'effet recherché.

» Mon procédé repose donc principalement sur l'emploi dans la peinture au pastel de papier épais non collé, sur l'imbibition du silicate par le dos de la peinture et sur le choix de couleurs susceptibles d'être fixées par les silicates.

» Une peinture fixée par ce procédé résiste non-seulement à l'humidité, mais encore au lavage à l'eau; les vapeurs acides et ammoniacales sont sans effet sur elle, et la couleur faisant désormais corps avec le papier par le moyen d'un véritable ciment (le silicate), n'a plus à redouter le choc, même le plus violent.

» De plus, l'exclusion des couleurs végétales et l'emploi unique des couleurs minérales assure une durée presque indéfinie à ce genre de peinture, actuellement si délicate, si éphémère et si facilement destructible, en même temps que le ciment siliceux lui donne une incombustibilité relative très-grande. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Théorie des équations; addition à un Memoire de* **M. Bouquet**.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Liouville, Bertrand.)

Le Mémoire original, transmis précédemment par M. le Ministre de l'Instruction publique, et mentionné au *Compte rendu* de la séance du 29 novembre, avait pour titre : De la manière de reconnaître la nature des racines dans une équation numérique quelconque. « Postérieurement à l'envoi de mon travail, je me suis aperçu, dit l'auteur, que l'on peut, en apportant de légères modifications à l'analyse que j'ai suivie, procéder immédiatement et sans tâtonnement à la séparation des racines. » Il expose ensuite, et, dit-il, seulement pour prendre date, les résultats avantageux auxquels on arrive grâce à cette modification, que d'ailleurs il ne fait point connaître.

PHYSIOLOGIE. — *Note sur cette question : L'électricité est-elle un agent anesthésique? par* **M. Ed. Robin.**

(Commissaires, MM. Becquerel, Cl. Bernard.)

L'auteur dans cette Note s'attache à prouver que les conclusions contradictoires auxquelles on est arrivé sur ce point, tiennent seulement à ce qu'on n'a pas remarqué que, suivant qu'elle agit faiblement ou avec intensité, l'électricité peut produire des effets opposés, de sorte que les faits d'anesthésie galvanique qui ont été publiés en Amérique ne seraient point infir-

més par les résultats d'expériences faites, dans d'autres conditions, de ce côté de l'Atlantique.

« Quant à moi, dit M. Robin, je le pense depuis longtemps, selon qu'elle est faible ou intense, l'électricité est très-propre à produire soit l'excitation, soit l'anesthésie. Mon travail sur les causes de la mort par la foudre conduisait à ces résultats.... Si, comme je l'admets, l'électricité est un anesthésique par son action énergique sur le sang dont elle fait disparaître l'oxygène, c'est encore un nouveau fait à l'appui du mode d'action que j'ai assigné tant aux anesthésiques par inspiration qu'à nombre d'autres agents protecteurs contre la combustion lente. Tous se comportent comme diminuant la sensibilité et la contractilité par une action directe sur le sang où ils ralentissent les phénomènes de combustion, et personne n'a jamais pu montrer qu'ils se comportent comme exerçant une action directe sur le système nerveux. »

NAVIGATION. — *Mémoire sur un compas étalon à double aiguille donnant la déviation produite à bord par les matières ferrugineuses du navire; par* **M. Ed. Dubois.**

(Commissaires, MM. Becquerel, Duperrey.)

GÉODÉSIE. — *Notice sommaire et descriptive sur la mire-stadia, dite à système différentiel, applicable à la mesure des distances, avec ou sans nivellement simultané, au moyen de lunettes microscopiques ordinaires; par* **M. F. Larrose.**

(Commissaires, MM. Laugier, Delaunay.)

CHIMIE. — *Mémoire sur le sulfate de cuivre bibasique et ses dérivés; par* **M. C. Roucher.**

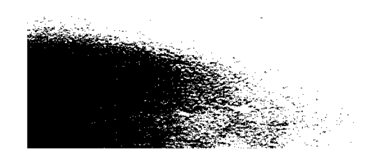
(Commissaires, MM. Pelouze, Delafosse.)

M. Thomas adresse une addition au Mémoire sur les *alcoomètres métriques*.

(Commissaires nommés dans la séance du 15 novembre : MM. Pouillet, Babinet.

M Savary soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un nouveau *moteur électrique*.

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Séguier.)



M. Lorenzo Giovannini envoie de Rome une Note sur un appareil aérostatique de son invention.

(Commission des Aérostats, composée de MM. Poncelet, Piobert, Séguier.)

M. C.-E. Haenchen adresse d'Oberbronn (Bas-Rhin) une Note écrite en allemand, concernant ses recherches sur le *choléra-morbus*, recherches qu'il annonce avoir précédemment envoyées à l'Académie, et sur lesquelles il désirerait obtenir son jugement.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission spéciale pour le concours du legs Bréant.)

L'Académie renvoie à la même Commission une Note de **M. C. de Vassy**, médecin à Kampen (Pays-Bas).

M. Chevreul, au nom de la Commission chargée de décerner le prix-dit des Arts insalubres, demande que deux Mémoires qui avaient été renvoyés à l'examen de cette Commission soient compris, à raison de leur nature, dans les pièces de concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.

Ces Mémoires, dont l'auteur est *M. Pietra Santa*, et qui ont pour titre, l'un : « Sur la non-existence de la colique de cuivre », l'autre : « Sur l'affection professionnelle des ouvriers qui manient le vert de Schweinfurt », sont renvoyés à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics adresse pour la Bibliothèque de l'Institut un exemplaire du LXXXVIIIe volume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1791.

M. le Maréchal Vaillant présente au nom de l'auteur, M. le Dr *Goffres*, un exemplaire du « Précis iconographique de bandages, pansements et appareils », et demande que cet ouvrage soit admis au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.

La Société Géologique de Londres remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série de ses *Comptes rendus*.

GÉOLOGIE. — *Sur un nouveau gisement de mammifères fossiles découvert récemment en Angleterre.* (Extrait d'une Lettre de **M. Pentland** *à M. Élie de Beaumont.*)

« Il vous intéressera de savoir qu'on vient de découvrir dans le *bone-bed* de Dundry, près de Bristol, appartenant à la partie supérieure du trias, des

restes indubitables d'animaux mammifères, de la famille des Insectivores et probablement des Marsupiaux.

» M. Owen les rapporte au genre *Microlestes* de Plieninger qu'on avait trouvé déjà en Allemagne. On croit que leur gisement est plus ancien que le lias, et ce sont certainement les mammifères fossiles les plus anciens connus aux paléontologistes. »

Après avoir donné lecture de la Lettre de M. Pentland, M. Élie de Beaumont fait observer que le seul doute qu'on pût élever sur le gisement du *bone-bed* (banc à ossements) de Dundry, consisterait à savoir s'il fait réellement partie du *trias* ou s'il ne constituerait pas la première couche du *lias* qui le recouvre. Le gisement du *Microlestes* découvert par M. Plieninger près de Stuttgart est situé de même près de la jonction du *trias* et du *lias*.

« Dans tous les cas, ajoute-t-il, cette couche est plus ancienne que celles de Stonesfield dans lesquelles ont été découverts depuis plus de 40 ans les premiers débris de mammifères antérieurs aux terrains tertiaires et dans lesquelles on en connaît aujourd'hui 4 espèces, *Amphitherium Prevostii*, *Amphitherium Broderipii*, *Phascolotherium Bucklandi*, *Stereognathus ooliticus*.

» Les débris de mammifères découverts pendant ces dernières années dans les couches de Purbeck qui en ont fourni environ 14 espèces appartenant à 8 ou 9 genres (*Spalacotherium*, *Triconodon*, *Plagiaulax*, *etc.*) (1) avaient rendu moins suspecte qu'elle ne l'avaient d'abord paru à des yeux prévenus la découverte faite à Stonesfield, en établissant un chaînon intermédiaire entre les couches oolitiques de Stonesfield et les couches tertiaires; la découverte nouvelle faite à Dundry confirmant définitivement celle faite à Stuttgart par M. Plieninger doit dissiper les derniers scrupules.

» Ces scrupules n'ont jamais été partagés par M. Cuvier, qui dès l'abord a accepté la découverte faite à Stonesfield avec cette sûreté et cette justesse de coup d'œil que le temps confirme tous les jours. Au mois de février 1832, nonobstant les insinuations contraires par lesquelles on essayait d'effacer un fait qui semblait une anomalie aux lois établies d'abord par lui, M. Cuvier voulut bien aller prendre un soir dans sa collection une des mâchoires de Stonesfield et démontrer dans son salon que cette pièce provenait d'un mammifère et ne pouvait être attribuée à un saurien. Quant au gisement de ces fossiles constaté par M. Buckland, M. Cuvier ne le révoqua jamais en doute.

» Ainsi le progrès des observations, en multipliant les mammifères, d'une manière si étonnante, dans les terrains tertiaires, les fait en même temps péné-

(1) Les mammifères des couches de Purbeck ont été recueillis à *Swanege*, localité où les couches de Purbeck sont fort inclinées; mais personne n'a songé à opposer à l'authenticité de cette découverte si importante le fantôme de quelque dislocation inaperçue!

trer, quoique en beaucoup plus petit nombre, et avec une taille très-réduite, dans les terrains secondaires où ils atteignent déja, pour le moins, la base du terrain jurassique à laquelle ils ne s'arrêteront peut-être pas.

» Les nouvelles découvertes relatives aux mammifères fossiles tendent naturellement à rendre moins surprenante l'existence des empreintes de pas d'oiseaux qui ont été observées sur les couches du grès bigarré des rives du Connecticut ; et elles sont en parfaite harmonie avec les découvertes de débris et de vestiges de sauriens qui, après s'être arrêtées longtemps au zechstein de l'Allemagne et avoir atteint plus tard le terrain houiller, viennent de nous montrer des *ossements de Crocodiles* au milieu des singuliers débris de poissons du vieux grès rouge de l'Écosse ; sans parler des empreintes de pas déjà signalées dans le vieux grès rouge des Alleghanys et dans certaines couches sédimentaires probablement plus anciennes encore sur les bords des grands lacs de l'Amérique septentrionale.

» C'est ainsi que par un mouvement contraire, certaines formes organiques, regardées originairement comme propres aux terrains les plus anciens (*orthoceratites, spirifers...*), sont venues prendre, plus tard, une place incontestée dans les *couches keuperiennes* de Saint-Cassian et dans le *lias* de diverses contrées.

» Loin d'amoindrir la Paléontologie, ces découvertes successives ne font qu'élargir ses cadres établis d'abord sur un plan plus étroit et moins rationnel que celui auquel conduisent les progrès des observations. »

M. le Secrétaire perpétuel présente à l'Académie, au nom de l'auteur, une Notice sur la constitution géologique du sol de la ville de Rome et de ses environs, par *M. Pentland*. Dans cet ouvrage, écrit en anglais et destiné à servir de guide aux voyageurs, M. Pentland donne des détails précis et dont plusieurs sont inédits, sur la constitution géologique d'une partie de l'Etat romain et particulièrement sur les terrains volcaniques d'Albano et sur les bassins cratériformes des lacs qui donnent à leur orographie un caractère spécial et souvent discuté.

ASTRONOMIE. — *Note sur les distances respectives des orbites des planètes; par* **M. J. Reynaud.**

« Les planètes, selon toutes les lois de la classification naturelle, formant deux classes, doivent être considérées dans chacune de ces classes séparément, si l'on veut arriver à une spéculation profonde. Or une symétrie spéciale à chacune de ces classes se révèle en effet immédiatement.

» En prenant les nombres ronds, le demi grand axe de l'orbite de Mercure est 4, celui de l'orbite de Mars est 16, dont la différence est 12, qui

est précisément le triple de 4. Donc la zone qui comprend les quatre petites planètes a précisément pour largeur le triple de la largeur de la zone qui la précède.

» Le demi grand axe de l'orbite de Jupiter est 52, d'où retranchant 16, qui est celui de Mars, on obtient 36, largeur de la zone des astéroïdes. Donc la largeur de cette zone est à son tour le triple de la largeur de la zone qui la précède.

» En prenant la valeur exacte des demi grands axes, le rapport se vérifie également, sauf une légère différence pour la zone des astéroïdes.

» Quant à la zone des grandes planètes, en supposant qu'elle ne comprenne pas un plus grand nombre d'astres que l'observation ne nous en révèle et qu'il y ait ainsi analogie entre les deux zones, il est nécessaire, pour la régler, de passer à un module d'une valeur supérieure au précédent. De même que pour obtenir la largeur de la zone des petites planètes, il fallait multiplier par 3 la largeur de la précédente, il faut ici multiplier par 5 : et en effet, 48, largeur occupée par les petites planètes et les astéroïdes, multiplié par 5 donne 240, chiffre sensiblement égal à celui de 248 qui représente la largeur de la zone des grandes planètes.

» Les modules successifs seraient donc 1, 3, 5.

» Enfin, quant à la symétrie des planètes dans chacune des zones, celle des quatre petites est frappante.

» Vénus, qui a pour demi grand axe le nombre 7, est à égale distance de Mercure, qui a 4, et de la terre, qui a 10; et la terre elle-même est à égale distance de Mars, qui a 16, et de Mercure. Les distances respectives de ces astres sont donc 1, 1, 2.

» Pour les grandes planètes, la symétrie n'est plus aussi simple. Elle se laisse toutefois représenter à quelques centièmes près, par la suite 1, $2\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{2}$. »

OPTIQUE. — *Description des procédés employés pour reconnaître la configuration des surfaces optiques; par* **M. L. Foucault.**

« Dans cette Note, l'auteur fait connaître trois procédés qu'il emploie concurremment pour explorer la surface des miroirs de verre et pour reconnaître les parties où doivent porter les corrections locales qu'il applique après coup.

» Le premier consiste à placer à l'un des foyers conjugués de la surface un point lumineux pour observer au microscope l'état du faisceau réfléchi en deçà et au delà du point de convergence; on le voit alors se décomposer en images partielles dont la discussion fournit des renseignements certains sur la configuration de la surface elle-même.

» Le second procédé est fondé sur l'emploi d'un objet à bords parallèles, tel qu'un bout de fil d'acier que l'on place à l'un des foyers conjugués et dont l'image est observée à distance au moyen d'une petite lunette grossissant peu et pourvue d'un diaphragme comparable en étendue à la pupille de l'œil humain. Dans ces circonstances, l'image perçue est formée en ses différents points par des éléments différents du miroir, et si ces éléments n'ont pas un foyer commun, il en résulte dans l'image des déformations qui, convenablement interprétées, conduisent à reconnaître les écarts des rayons de courbure correspondant aux différentes parties du miroir.

» Le troisième procédé montre directement par une vue d'ensemble les altérations de forme rapportées à la figure que devrait présenter le miroir dans les circonstances où l'épreuve en est faite. Le miroir est disposé de manière à donner dans l'espace l'image d'un orifice étroit, percé dans une lame opaque et vivement éclairé par une lumière artificielle. Cette image est masquée presque en totalité par un écran opaque à bord rectiligne. Les rayons qui passent outre en rasant ce bord sont immédiatement reçus dans l'œil et y donnent une image de la surface du miroir, qui est perçue en clair-obscur et où se dessinent avec un relief exagéré toutes les réflexions capables d'altérer la convergence exacte du faisceau entier. Dès lors on reconnaît les parties où doivent porter les corrections, et l'on agit en conséquence.

» Les mêmes procédés d'examen s'appliquent également aux objectifs achromatiques des lunettes et permettent d'y appliquer le même système de corrections locales. »

GÉOLOGIE. — *Association de l'arsenic aux bitumes minéraux; par* **M. Daubrée.**

« J'ai signalé, il y a plusieurs années, la dissémination de l'arsenic dans des roches de nature très-variée et particulièrement dans des combustibles minéraux appartenant à divers gisements (1). J'ai reconnu alors que le lignite du terrain tertiaire de Lobsann (Bas-Rhin) est exceptionnellement riche en arsenic : des échantillons ordinaires de ce combustible renferment, en effet, de 0,002 à 0,0008 de leur poids d'arsenic.

» Cette observation vient d'être confirmée et étendue dans des conditions qui méritent peut-être d'être connues.

» Du calcaire très-chargé de bitume alterne avec le lignite de Lobsann.

(1) Recherches sur la présence de l'arsenic dans les combustibles minéraux, dans diverses roches et dans l'eau de la mer. *Annales des Mines*, 4e série, tome XIX, page 669; en extrait, dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXXII page 827.

Ce calcaire forme le principal élément du mastic bitumineux employé dans les constructions. Depuis plusieurs années, il est utilisé autrement encore : on en extrait par la distillation des huiles pyrogénées qui ont divers emplois.

» Quand on démonte les alambics qui servent à la distillation du calcaire, on observe à l'intérieur du tuyau par lequel se dégagent les huiles un dépôt qui s'est formé par une condensation graduelle en dehors du fourneau. Ce dépôt est très-solide, d'un gris d'acier ou noir à la surface, doué d'un vif éclat métallique dans la cassure fraîche; sa structure est éminemment lamelleuse et sa surface hérissée de cristaux. Cette incrustation qui recouvre uniformément les parois du tuyau consiste en arsenic à très-peu près pur, mélangé de traces de charbon. La forme des cristaux appartient au rhomboèdre primitif caractéristique de l'arsenic.

» Ce dépôt, dont j'ai l'honneur de présenter un morceau à l'Académie, atteint souvent 2 centimètres d'épaisseur; il peut même finir par obstruer le trou de la cornue après une campagne de plusieurs mois. L'arsenic déposé ainsi paraît former au moins le 0,000001 du poids de la roche distillée.

» L'arsenic contenu dans le calcaire bitumineux n'est pas condensé en totalité de cette manière. Une quantité appréciable est entraînée dans les huiles, ainsi que je l'ai reconnu par une recherche spéciale. M. Oberlin l'a d'ailleurs confirmé par un autre procédé. L'état de combinaison de l'arsenic associé à ces hydrocarbures n'est pas encore déterminé. Quoi qu'il en soit, en attendant qu'on soit parvenu à éliminer ce toxique des produits de la distillation, il convient d'être attentif à son existence, surtout dans des huiles qui peuvent servir à l'éclairage.

» On peut déterminer l'état auquel l'arsenic est engagé dans le calcaire de Lobsann en examinant le résidu que laisse cette roche, après qu'on en a dissous successivement le bitume et le carbonate de chaux. Le résidu, qui ne s'élève qu'à 2 pour 100, est en particules très-fines et amorphes; il manifeste les réactions de la pyrite de fer arsénifère (1). Comme rapprochement on peut rappeler que le calcaire houiller de Villé renferme l'arsenic à l'état de fer arsenical ou mispickel en cristaux parfaitement reconnaissables.

» Ce n'est pas seulement dans les couches de lignite et de calcaire bitumineux que l'arsenic s'est accumulé aux environs de Lobsann. Il existe près de cette localité plusieurs amas de minerai de fer très-remarquables par leur

(1) Je n'ai pas constaté si l'arsenic ne se trouve pas en outre combiné dans le bitume minéral lui-même, tel qu'on l'obtient en le séparant à froid de la roche.

gisement. Or l'un d'eux, celui de Kuhbrucke, situé à quatre kilomètres de Lobsann, fournissait du fer hydroxydé dont la teneur en arsenic était assez forte pour qu'on ait dû renoncer à le fondre. Les amas de minerai de fer dont il s'agit se sont développés sur une serie de failles avec lesquelles la formation du bitume dans le terrain tertiaire est elle-même en relation, comme je l'ai fait voir ailleurs (1). Ainsi, dans ces dépôts de nature très-différente, mais d'origine contemporaine, l'arsenic paraît dériver des mêmes sources. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *De la coloration des fibres d'origine animale et végétale qui composent les étoffes; par* **M. F. VERDEIL.**

« Si l'on examine au microscope des fibres isolées de ligneux, de soie ou de laine qui ont éte colorées par les procédés ordinaires de la teinture, on reconnaît, ainsi que j'ai pu m'en assurer avec le concours de M. Charles Robin, que la substance de la fibre est teinte par pénétration du principe colorant. La fibre est uniformément colorée, transparente; on n'aperçoit aucune particule colorante insoluble à sa surface; elle est homogène, privée de pores et de canaux. Les étoffes teintes étudiées dans les fibres isolées qui les constituent, présentent toutes ces mêmes caractères. Il faut en excepter toutefois les étoffes colorées par le chromate de plomb ou par l'oxyde de chrome, qui sont teintes en partie par le dépôt du principe colorant à la surface de la fibre et en partie par pénétration. Dans quelques cas exceptionnels, la soie teinte en noir est colorée par une sorte d'incrustation peu adhérente à la fibre; cette enveloppe se brise et laisse voir la fibre teinte également par pénétration. En dehors de ces cas particuliers, les fibres textiles teintes sont constamment colorées par pénétration du principe colorant et par son union intime avec la substance même de la fibre.

» Les procédés employés dans la pratique pour colorer les étoffes varient suivant la nature des tissus. En effet, tandis que les fibres d'origine animale, laine et soie, s'emparent des principes colorants en dissolution dans un bain de teinture dans lequel entre un sel métallique faisant l'office de mordant, le ligneux, au contraire, placé dans les mêmes conditions, ne fixera

---

(1) Notice sur une zone d'amas ferrugineux placés le long des failles dans le Bas-Rhin (*Bulletin de la Société Géologique de France*, 2e série, tome III, page 169; 1846). — Mémoire sur le gisement du bitume, du lignite et du sel dans le terrain tertiaire de Bechelbronn et de Lobsann (*Annales des Mines*, 4e série, tome XVI, page 287; 1850).

pas trace de couleur. Pour que du coton, du fil ou du chanvre puisse se colorer de manière à ce que ni les lavages à l'eau, ni le frottement n'enlèvent la couleur, il faut de toute nécessité que le principe colorant soit rendu insoluble lorsqu'il a pénétré la substance de la fibre. La laine et la soie semblent, au contraire, posséder une véritable affinité pour les principes colorants mélangés avec des mordants.

» Dans le but d'expliquer ces phénomènes de coloration, j'ai étudié l'action des sels d'alumine, de fer, d'étain, employés comme mordants sur les étoffes de laine et de soie. J'ai constaté que ces substances d'origine animale possédaient la propriété de fixer une certaine quantité de la base du mordant avec lequel on les mettait en contact.

» Cette propriété est commune à toutes les substances azotées, albumine, musculine, etc., qui constituent les tissus du corps des animaux.

» Par l'incinération de l'étoffe de laine ou de soie mordancée, on retrouve dans les cendres, soit le fer, soit l'alumine, soit l'étain à l'état d'oxyde.

» La quantité de la base ainsi fixée est très-faible; elle suffit cependant pour déterminer dans l'étoffe et dans l'albumine une coloration intense au contact d'un principe colorant en dissolution avec lequel l'oxyde se combine.

» M. Chevreul a démontré déjà que la soie se charge d'oxyde de fer par son contact avec une dissolution de sulfate de fer. M. Chevreul a observé, en outre, que de la laine et de la soie, par leur contact prolongé avec du peroxyde de fer hydraté, fixaient de l'oxyde de fer, tandis que le coton n'en fixait pas trace.

» Les chiffres suivants indiquent la proportion de cendres que j'ai obtenue par l'incinération des étoffes mordancées :

		En 100 parties.	
Laine mordancée par	l'alun	0,75	cendres.
»	id	0,72	»
»	le sulfate d'alumine	0,86	»
»	l'alun et le tartre	1,12	»
»	l'acétate de fer	0,75	»
»	le deutochlorure d'étain	1,25	»
Soie mordancée par	l'acétate d'alumine	0,50	»
»	l'acétate de fer	1,00	»
»	l'alun	0,40	»
Albumine coagulée en présence de	l'alun	1,30	»
»	du sulfate d'alumine.	3,00	»
Caséine en contact avec	l'alun	2,66	»

» Le ligneux, placé dans les mêmes conditions, ne fixe pas trace de la base du mordant.

» Le produit de l'incinération, dont les proportions sont indiquées plus haut, est presque complétement formé de l'oxyde du mordant. Les cendres de la laine mordancée à l'alun renferment 80 pour 100 d'alumine.

» La faible proportion d'oxyde fixée par les étoffes de laine et de soie mordancées ne semble pas en rapport avec l'intensité de coloration qu'elles acquièrent par leur contact avec un principe colorant formant une combinaison avec l'oxyde qu'elles ont fixé. Aussi est-ce dans la constitution physique de la fibre qu'il faut chercher la cause du degré de coloration qu'elles peuvent acquérir par la teinture. Les fibres de la laine et de la soie sont très-transparentes; les corps colorés transparents n'exigent qu'une très-faible proportion de principe colorant pour paraître d'une couleur foncée vus par réflexion. L'expérience que je vais décrire prouve bien que c'est en vertu de ce principe que les étoffes teintes de laine et de soie possèdent cette coloration intense qui les caractérise.

» De l'albumine coagulée par la chaleur dans de l'eau renfermant du deutochlorure d'étain est colorée ensuite au contact d'une dissolution de cochenille. L'albumine se teint comme une étoffe mordancée. Par la dessiccation, la masse acquiert une teinte grenat foncé. Si on braze la masse, la couleur change : elle devient rouge clair. En continuant de brazer, on obtient une couleur de plus en plus claire, qui arrive au rose. Examinées au microscope, à leurs divers états de division, les particules n'ont subi d'autres modifications qu'une diminution de volume. Elles restent toujours transparentes. Ce phénomène ne se produit pas dans un corps coloré opaque dont la couleur ne se modifie pas ensuite d'un broiement, même prolongé.

» Cet effet de la transparence dans les corps colorés explique la coloration des tissus qui composent le corps des animaux; cette coloration, déterminée par des quantités très-faibles de sang, est due sans nul doute à la transparence des chairs.

» La transparence des tissus qui composent les pétales des fleurs occasionne également cette intensité de coloration, que la faible proportion de principes colorants qu'elles renferment ne pourrait déterminer dans un corps opaque.

» Pour résumer les résultats auxquels j'ai été conduit, je poserai les conclusions suivantes :

» 1°. Les fibres qui composent les étoffes teintes, qu'elles soient d'origine végétale ou d'origine animale, sont colorées uniformément dans leur substance même. Sauf quelques rares exceptions, il n'existe à leur surface aucune particule insoluble.

» 2°. Les fibres de la laine et de la soie ont la propriété de fixer directement une certaine proportion de la base des sels métalliques employés comme mordants.

» 3°. La proportion de base fixée par l'étoffe mordancée et, par conséquent, la proportion de principe colorant retenu par l'étoffe teinte est très-faible. La transparence de la fibre et son diamètre ont une action sensible sur le degré de coloration qu'elle peut acquérir. »

PHYSIQUE. — *Note sur la stratification de la lumière électrique, présentée à l'Académie des Sciences, par* **MM. Quet** *et* **Seguin.**

« La cause des stratifications lumineuses que l'on obtient avec l'appareil inductif de M. Ruhmkorff n'étant pas encore connue, il n'est peut-être pas sans utilité de chercher à reproduire le phénomène lui-même avec les autres sources d'électricité et à le modifier par des agents extérieurs. MM. Grove et Plucker ont déjà fait agir les aimants sur la lumière stratifiée.

Stratifications obtenues avec les condensateurs électriques.

» Si l'on décharge une bouteille de Leyde à travers un tube cylindrique de Geissler, on obtient un flot de lumière ordinairement éblouissante où l'on ne distingue pas de stratifications. Après la première décharge, il est facile d'en obtenir deux ou trois autres plus faibles qui donnent chacune un flot de lumière stratifiée dans toute la longueur du tube; le même phénomène se produit à la première décharge, si la bouteille est faiblement chargée.

» On fait naître les stratifications lumineuses, en transformant le tube de Geissler en condensateur par une feuille d'étain dont on le recouvre. On charge ce tube comme une bouteille de Leyde en faisant arriver l'électricité d'une machine ordinaire à plateau, soit dans le gaz très-raréfié qu'il contient, soit sur l'armature d'étain et en faisant communiquer avec le sol le second conducteur du tube. La décharge de cet appareil fait apparaître dans le tube un flot de lumière stratifiée et les tranches se montrent, soit dans l'enveloppe d'étain, soit dans la partie du tube laissée à nu entre cette enveloppe et l'électrode qu'on décharge sur elle. Après une première décharge, on en

pourra produire quatre ou cinq autres plus faibles qui donneront toutes le phénomène des tranches lumineuses. L'expérience réussit encore en remplaçant la feuille d'étain par la main. L'électrophore suffit pour charger le tube; mais quand on emploie la machine, on peut disposer l'armature d'étain et l'une des électrodes, de façon que la décharge ait lieu d'elle-même, et on renouvelle ainsi fréquemment l'apparition du flot de lumière stratifiée. Un simple tour de fil métallique appliqué sur le tube à la place de l'étain et communiquant avec le sol permet de produire quelques tranches.

Action des conducteurs sur les courants électriques dont la lumière est stratifiée ou non.

» Lorsqu'on fait passer le courant d'une machine inductive dans un tube cylindrique de Geissler, en mettant en communication les deux bouts du fil induit avec les deux électrodes du tube, on obtient immédiatement de la lumière stratifiée. Mais si l'on n'établit qu'un seul contact et qu'on tire des étincelles à l'autre électrode, on obtient, au lieu d'un flot stratifié, un flot lumineux sans interruption visible dont le diamètre peu variable est inférieur à celui du tube. Ce jet continu se montre toujours au pôle négatif : tantôt il existe seul d'un pôle à l'autre; tantôt on voit, outre le flot continu, les tranches lumineuses qui commencent à une distance plus ou moins grande de l'électrode négative et se montrent jusqu'à l'électrode positive. La longueur de la partie du tube occupée, soit par la lumière continue, soit par la lumière stratifiée, dépend du mouvement du marteau et de la densité de la pile, de la force de l'appareil inductif et de la distance explosive au pôle du tube: et on peut établir à volonté dans le tube les deux sortes de décharges. Avec une pile faible et en soutenant le marteau avec le doigt, on peut avoir le flot continu d'un bout à l'autre; en exerçant sur le marteau une pression suffisante, on n'a que des stratifications brillantes avec un espace à peu près obscur autour du pôle négatif. Les conducteurs que l'on approche du tube ne sont pas sans influence sur les deux sortes de décharges, que M. Grove a déjà distinguées l'une de l'autre.

» Lorsqu'on produit la lumière stratifiée par le contact des deux bouts du fil induit avec les deux bouts du tube, si l'on appuie deux doigts sur celui-ci de manière à l'embrasser ou qu'on l'entoure d'une feuille d'étain communiquant avec le sol, on remarque que les tranches brillantes s'écartent les unes des autres en avant du conducteur du côté du pôle positif, et il s'établit au bord du conducteur une très-large tranche obscure. Cet effet

est d'autant plus sensible que le conducteur est plus près du pôle positif. Il dépend aussi de la force de la pile et du mouvement du marteau. En soutenant le marteau et en faisant usage d'une pile faible, on peut donner à l'intervalle obscur une longueur de 6 centimètres. Quand on fait glisser la feuille d'étain ou les doigts vers le pôle positif, on croit voir que les tranches placées en avant rentrent les unes dans les autres, tandis qu'elles semblent sortir les unes des autres si le conducteur se dirige vers le pôle négatif.

» Un effet très-marqué des conducteurs sur la lumière stratifiée s'obtient encore lorsque le fluide de la machine inductive n'arrive dans le tube que par un de ses pôles, l'autre pôle et l'autre bout du fil induit étant isolés. Les tranches lumineuses sont alors très-faibles : si on embrasse le tube avec la main sans le toucher, leur diamètre diminue sous cette influence; on les voit resserrés vers l'axe du tube, mais on les distingue mieux. Si on appuie la main sur le tube ou si on y colle une feuille d'étain non isolée, la lumière s'affaiblit entre le conducteur et l'électrode inactive. Du côté de l'électrode active, les tranches deviennent au contraire plus brillantes. En même temps si l'électrode active est positive, il se fait de ce côté, au bord de la feuille d'étain, un large intervalle obscur, comme si ce bord était devenu un pôle négatif.

» Le flot de lumière continu, qu'on obtient en tirant des étincelles sur l'un des bouts du tube tandis que l'autre bout est en contact avec le fil induit, subit également l'influence des conducteurs extérieurs. La main qui embrasse le tube sans le toucher resserre le flot vers l'axe. Le contact des doigts l'élargit en fuseau; et, si la pile n'est pas très-forte, la lumière intérieure semble venir s'appliquer contre le verre en face du conducteur extérieur. Dans ce dernier cas, le tube étant pris seulement entre deux doigts opposés, le flot continu semble éprouver une rupture; et en outre, non loin de la section touchée, du côté du pôle positif, on voit naître une tranche brillante. En touchant une autre section avec deux autres doigts, on détermine une deuxième rupture, et on provoque l'apparition d'une deuxième tranche lumineuse. Souvent le flot stratifié, qui occupe la partie du tube voisine du pôle positif, pousse des tranches jusqu'à rejoindre celles que l'influence des doigts a fait paraître.

» Lorsque l'un des pôles est seul actif, si on fait toucher la feuille d'étain qui enveloppe une partie du tube par le bout libre du fil induit, la région située entre l'étain et le pôle inactif devient plus sombre et l'autre augmente

d'éclat. En même temps il s'établit dans celle-ci, c'est-à-dire du côté du pôle actif, un système de stratifications assez compliqué, dont on se rend compte en admettant que chaque fois que le marteau de l'appareil inductif se lève, deux courants inverses et successifs se propagent dans le tube. Le deuxième de ces courants est donné par l'électricité de la feuille d'étain qui rejoint par le fil induit celle du tube. En soulevant le marteau à la main, on voit la convexité des tranches se prononcer tantôt dans un sens, tantôt dans le sens contraire, suivant que l'un ou l'autre des deux courants prédomine.

» Il est bon d'observer que les conducteurs s'électrisent par influence dans ces diverses expériences. C'est ce que l'on constate en les isolant et les faisant communiquer avec un électroscope. Ainsi la feuille d'étain, lorsque l'un des pôles est actif et que le second bout du fil induit est isolé, donne à l'électroscope une électricité semblable à celle du pôle actif. Si le bout isolé du fil induit touche la feuille d'étain, l'électroscope se charge de l'électricité donnée par ce fil au conducteur : seulement l'expérience doit être faite avec attention, car l'électricité semble tour à tour venir à l'électroscope et s'en retirer. On peut encore charger cet instrument avec la feuille d'étain lorsque les deux pôles du tube sont actifs. »

ASTRONOMIE. — *Lettre de* **M. Maclear** *à* M. Yvon Villarceau, *et observations de la comète de d'Arrest.*

« Observatoire royal du Cap de Bonne-Espérance, 6 octobre 1858.

» Les étoiles qui furent comparées avec la comète de d'Arrest ayant été observées avec notre cercle méridien, j'ai le plaisir de vous envoyer leurs positions moyennes, leurs lieux apparents pour les époques des comparaisons avec la comète, ainsi que les positions correspondantes de la comète, corrigées de la réfraction.

» Il est à propos de mentionner, afin de se faire une idée convenable de la faiblesse de la comète, qu'un objectif d'un pouvoir au-dessous de ceux de six pouces ne la rendait pas visible. D'un autre côté, la hauteur était faible, et la ligne de visée passait près du bord du nuage du Cap qui couvre la montagne de la Table durant les vents de sud-est.

Ascensions droites et distances polaires nord de la comète de d'Arrest obtenues à l'Observatoire royal du Cap de Bonne-Espérance.

DATE.	NUMÉRO de l'étoile.	T. MOYEN du Cap.	DIFFÉR. en ascension droite.	ASC. DROITE de la comète.	$\log \frac{p}{P}$	NOMBRE de compar	T. MOYEN du Cap.	DIFFÉRENCE en N.P.D.	DIST. POLAIRE nord de la comète.	$\log \frac{q}{P}$	NOMBRE de compar.
1857.		h m s	m s	h m s	+		h m s	′ ″	° ′ ″	+	
Déc. 5	1	8.59.18,7	−0.25,97	19.51.35,34	8,7743	1	9. 2 10,7	+ 1.58,04	111.16.34,8	9,7233	1
7	2	8.42 9,3	+0. 5,77	20. 0.19,60	8,7736	13	8.29.45,2 9.1.23,9	− 1,52.48 − 1.57,93	111.12.40,3 111.12.34,8	9,6866 9,7223	10 2
8	3	8.51.43,6	+0.47,66	20. 4.44,96	8,7741	12	8.51.53,6	+ 0,53,78	111. 9.58,8	9,7122	12
9	4	9. 7.46,0	+0. 9,00	20. 9.10,62	8,7732	3	9. 4.53,5	− 9,23,51	111. 6.52,2	9,7253	2
10	5	8.37. 9,0 8.57.43,3	+0.15,68 +0.19,11	20.13.30,22 20.13.33,65	8,7724 8,7737	10 10	8.48.13,5 9. 7 3,5	− 7.37,49 − 7.43,01	111. 3.25,4 111. 3.19,9	9,7070 9,7284	10 6
14	6	8.38.51,3 8.51.55,8	+0.39,49 +0.41,81	20.31. 4,04 20 31. 6,36	8,7715 8,7727	5 5	8.44.49,9 9. 3.31,7	− 4,51,39 − 4,58,04	110 44.44,8 110.44.38,1	9,7027 9,7230	5 6
15	7	8.38.50,3 9.3 .39,2	+0.32,93 +0.37,55	20.35.26,23 20.35.30,85	8,7711 8,7724	8 8	8.50.57,9	− 5. 3,27	110.38.55,6	9,7092	10
18	8 9	8.40. 0,7 8.58. 3,5	−0. 9,41 −0.19,38	20.48.32,04 20.48.35,34	8,7701 8,7716	10 10	8.49. 5,3 9. 6.43,6	− 8. 3,23 + 7. 4.76	110.19. 0,8 110.18.54,1	9,7061 9,7247	10 6
20	10	8.42. 4,8 9,14.23,5	−0.30,27 −0.23,98	20.57.12,46 20.57.18,75	8,7695 8,7701	6 2	9. 5.30,8	+ 0,47,76	110. 3.35,7	9,7229	7
21	11	8.40.34,4 9. 4.58,16	+0.17,09 +0.21,71	21. 1.31,67 21. 1.36,29	8,7690 8,7704	10 8	8.53.19,6	+ 0.52,01	109.55.19,4	9,7111	10
22	12	8.37.39,5	−0. 4,01	21. 5.49,57	8,7679	3	8.47.52,4	+ 4.23,15	109.46.35,4	9,7051	4
24	13	8.51.29,6	+0.41,46	21.14.26,07	8,7689	8	9. 2.53,6	+ 7.40,44	109.27 57,0	9,7222	5
1858.											
Janv. 4	14	8.43.19,5 9. 4.55,3	−0. 6,81 −0. 3,21	22. 0.15,49 22. 0.19,09	8,7622 8,7640	10 9	8.55. 9,6	− 1.44,81	107.21.18,6	9,7168	10
5	15	8.45.40,0 9. 7.38,6	−1. 5,09 −1. 1,21	22. 4.17,76 22. 4.21,64	8,7619 8,7634	6 3	8.57.52,1	−11.30,44	107. 7.56,3	9,7189	5
7	16	8.43.13,6	−0. 2,77	22.12.18,93	8,7606	10	9. 5.28,1	+ 4.14,65	106.40.22,7	9,7274	3
10	17	8.45.22,7 9. 6.17,3	+0.38,95 +0.42,34	22.24.10,22 22.24.13,61	8,7595 8,7608	8 6	8.56.23,3	− 0.11,91	105.57.30,1	9,7220	6
12	18	8.44.14,1 8 53 52,8	+0.47,75 +0.49,31	22.31.57,13 22.31.58,69	8,7583 8,7594	4 5	8.44.24,3 8.54. 3,0	− 5.17,70 − 5.23,91	105.27.49,6 105.27.43,4	9,7138 9,7216	4 5
13	19	8.45.17,4 8 53.38,2	−0.54,68 −0.53,73	22.35.48,43 22.35 49,38	8,7576 8,7587	4 4	8.45.28,0 8,53.48,6	− 8 45,09 − 8.52,67	105.12.41,6 105.12.34,0	9.7142 9,7208	4 4
15	20	8.41.37,1 8.48.45,2	+0.34,54 +0.34,62	22.43.26,40 22.43.26,48	8,7563 8,7573	3 3	8,41.47,6 8.48.55,5	− 6.52,18 − 7. 1,05	104.41.48,4 104.41.39,6	9,7143 9,7197	3 3
16	21	8.46.28,0 8.54.33,5	−0.39,67 −0.38,13	22.47.12,89 22.47.14,43	8,7564 8,7573	4 4	8.46.38,2 8.54.43,9	− 3.51,99 − 3.54,65	104.26. 1,5 104.25 58,8	9,7179 9,7240	4 4
17	22	8.45.23,1	−0.14,31	22.50.58,14	8,7558	8	8.52 32,2	− 3.33,45	104.10. 5,6	9,7235	4
18	23	8.43.44,1 8.51.46,3	+0.30,84 +0.32,31	22.54.42,13 22.54.43,60	8,7552 8,7562	4 4	8.43.54,4 8.51.56,6	+ 4.13,70 + 4.12,88	103.54. 5,1 103.54. 4,3	9,7186 9,7244	4 4

» Les lieux de la comète sont corrigés de la réfraction, mais non de la parallaxe. p et q sont les corrections de parallaxe en secondes de temps et en arc respectivement, P est la parallaxe horizontale.

Ascensions droites et N P.D *moyennes des étoiles comparées avec la comète de d'Arrest* 1857-1858, *et lieux apparents pour le jour de l'observation.*

NUMÉRO de l'étoile.	GRANDEUR.	ASCENS. DROITE moyenne en 1858,0.	PRÉCESSION annuelle.	NOMBRE des observat.	DIST. POL. NORD moyenne en 1858,0.	PRÉCESSION annuelle.	NOMBRE des observat.	POSITIONS APPARENTES Ascens. droite.	POSITIONS APPARENTES Dist. pol. nord.
			+			—			
		h m s	s		° ′ ″	″		h m s	° ′ ″
1	9	19.52. 2,42	3,529	4	111.14.25,88	9,42	5	19.52. 1,31	111.14.36,77
2	10 ½	20. 0.14,90	3,520	4	111.14.21,78	10,05	4	20. 0.13,83	111.14.32,74
3	10	20. 3.58,36	3,514	3	111. 8.54,06	10,33	3	20. 3.57,30	111. 9. 5,02
4	11	20. 9. 2,65	3,511	3	111.16. 4,72	10.71	3	20. 9. 1,62	111.16.15,74
5	9	20.13.15.56	3,504	3	111.10.51,87	11,02	3	20.13.14,54	111.11. 2,89
6	9 ½	20.30.25,49	3,473	4	110.49.25,19	12,24	3	20.30.24,55	110.49.36,15
7	8 ½	20.34.54,22	3,465	3	110.43.47,94	12,55	3	20.34.53,30	110.43.58,88
8	11 ½	20.48.42,31	3,440	3	110.26.53,23	13,46	4	20.48.41,45	110.27. 4,06
9	9 ½	20.48.55,58	3,435	4	110.11.38.58	13,48	4	20.48.54,72	110.11.49,35
10	8 ½	20.57.43,55	3,419	3	110. 2.37,26	14,04	4	20.57.42.73	110. 2.47,96
11	10	21. 1.15,39	3,411	3	109.24.16,78	14,26	3	21. 1.14,58	109.54.27,43
12	11 ½	21. 5.54,37	3,400	3	109.42. 1,69	14,54	4	21. 5.53,58	109.42.12,25
13	7	21.13.45,36	3,382	3	109.20. 6,11	15,01	3	21.13.44,61	109.20.16,52
14	9	22. 0.22,87	3,279	3	107.22.54,10	17,38	3	22. 0.22,30	107.23. 3,43
15	8	22. 5.23,40	3,271	3	107.19.17,52	17,60	3	22. 5.22,85	107.19.26,74
16	10	22.12.22,23	3,251	4	106.35.59,17	17,88	4	22.12.21,70	106.36. 8,09
17	10	22.23.31.77	3,227	4	105.57.33,47	18,30	4	22.23.31,27	105.57.42,01
18	9	22.31. 9,85	3,221	3	105.32.59,02	18,57	4	22.31. 9,38	105.33. 7,30
19	7	22.36.43,56	3,201	4	105.21.18,58	18,75	4	22.36.43,11	105.21.26,69
20	7	22.42.52,29	3,187	4	104.48.32,78	18,93	4	22.41.51,86	104.48.40,61
21	7 ½	22.47.52,98	3,178	3	104.29.45,86	19,07	3	22.47.52,56	104.29.53,50
22	11	22.51.12,86	3,171	4	104.13.31,53	19,16	3	22.51.12,45	104.13.39,03
23	9 ½	22.54.11,69	3,164	3	103.49.44,08	19,23	3	22.54.11,29	103.49.51,41

» Les lieux ci-dessus sont déduits des observations faites avec le transit-cercle.

» *Remarques.* — Les observations précédentes ont été faites par M. Mann, avec l'équatorial de 8 ½ pieds, auquel fut adapté un micromètre de position muni de forts fils d'argent; grossissement 90 fois.

» La comète avait l'apparence d'un corps nébuleux très-faible, d'un diamètre d'environ 1′¼, et elle fut observée généralement dans des circonstances très-défavorables, à cause de sa faible hauteur (8 à 16 degrés) et des interruptions continuelles produites par les nuages de la montagne de la Table.

» 1857. Décembre 5. Les deux observations faites ce soir sont très-peu sûres.

» Le 7. On est très-gêné par les nuages; les observations sont incertaines.

» Le 9. Quelques rayons de lumière seulement traversent les nuages; observations très-douteuses.

» Le 14. Beaucoup d'interruptions causées par les nuages.

» Le 15. Cirrus à l'ouest : la comète à peine visible quand on prit la seconde série des passages.

» Le 20. Clair et calme, mais la lumière de la lune efface presque la comète; celle-ci n'a pu être trouvée qu'avec de grandes difficultés.

» Le 21. Clair, mais la comète est à peine visible à cause de la lune.

» Le 22. Nuages. Le petit nombre d'observations obtenues cette soirée sont *passables*.

» Le 24. Comète extrêmement faible; après la dernière observation, on cesse absolument de la voir.

» 1858. Janvier 4. La comète est remarquablement faible, mais les circonstances atmosphériques sont favorables, et les observations sont de tout point satisfaisantes.

» Le 5. Vent de sud violent; on n'entend le chronomètre qu'avec la plus grande difficulté. La seconde série des passages est douteuse. Il est impossible de continuer les observations.

» Le 7. Très-gêné par les nuages. La comète était à peine visible quand les mesures de N. P. D furent prises.

» Le 10. La comète presque trop faible pour être observée. La seconde série des différences en Æ est très-douteuse.

» Du 12 au 18. La comète est du dernier degré de faiblesse, et, en conséquence, les observations très-difficiles. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Comparaison de la marche de la température dans l'air et dans le sol à 2 mètres de profondeur; observations faites à l'École impériale d'Agriculture de la Saulsaie (Ain)*; par **M. A. Pouriau.**

« Un tuyau en tôle peint au minium pour le préserver de l'oxydation a été placé en terre; il a 2 mètres de longueur et 1 décimètre de diamètre. Une rondelle en bois, percée d'un trou, fait office de bouchon; elle est elle-même recouverte par une calotte de plomb, qui forme toit sur l'appareil.

» La détermination de la température se fait au moyen d'un thermomètre à échelle arbitraire, enveloppé d'une gaîne de coton et placé dans un étui

en fer-blanc; le couvercle est percé d'un trou. On descend l'instrument jusqu'au fond du tuyau, à l'aide d'une petite corde et en le faisant passer par l'ouverture ménagée dans la rondelle en bois.

» Les observations relatives à la température du sol à 2 mètres de profondeur ont commencé le 1er mars 1856, et notre résumé s'arrête au 1er décembre 1858. Voici les conclusions tirées des matériaux que nous avons rassemblés pendant près de trois années :

» 1°. La température moyenne de l'air ayant été pour trois années d'observations de 10°,36, celle du sol a été de 12°,61 ; différence en faveur du sol, 2°,25.

» 2°. Tandis que dans l'air la moyenne des différences totales entre les maxima et minima extrêmes a été de 45°,77, dans le sol cette moyenne n'a été que de 13°,14 ; ce qui fait une différence de 32°,63.

» Il en résulte que, si les organes des animaux et des plantes qui vivent dans l'air, peuvent éprouver des variations de température de 45°,77, les racines des essences qui descendent à 2 mètres ont à subir des alternatives de température beaucoup moins grandes et comprises entre 13°,14 d'écart en moyenne.

» 3°. A des températures minima, dans l'air de — 10 et — 11°, correspondent dans le sol, à 2 mètres de profondeur, des minima de + 5, 47, + 6, 19 seulement.

» 4°. Dans l'air, la température maxima moyenne a lieu ordinairement en juillet ou août, quelquefois même en juin, comme en 1858 ; la température minima moyenne se produit en décembre ou janvier.

» Dans le sol, le maxima moyen paraît se produire dans les derniers jours d'août, le minima moyen à la fin de février.

» 5°. La température du sol est plus élevée que celle de l'air en hiver et en automne, moins élevée en été ; au printemps, ces deux températures diffèrent peu entre elles ; la différence en plus ou en moins dépendant surtout de la température de l'hiver précédent.

» 6°. La marche de la température dans le sol, jusqu'à 2 mètres de profondeur, peut se résumer ainsi :

» Tandis que la température moyenne de l'air commence ordinairement à s'abaisser vers la fin de juillet, dans le sol au contraire la chaleur continue à s'accumuler dans les couches supérieures, sous l'influence de la radiation solaire très-intense, et à se propager dans les couches inférieures jusqu'à la fin d'août.

» A partir de cette époque, les couches supérieures commençant à perdre plus de calorique qu'elles n'en reçoivent, le flux de chaleur change de direction, il se dirige de bas en haut, et ce mouvement ascensionnel, continué jusqu'en février, est d'autant plus rapide que la température extérieure s'abaisse davantage, c'est-à-dire que la période hibernale est plus rigoureuse.

» Enfin, vers le milieu de février ou le commencement de mars, les couches supérieures recommencent à s'échauffer sous l'influence des rayons solaires dont la direction est devenue moins oblique; les couches souterraines inférieures n'ont plus besoin de fournir de calorique aux couches supérieures, elles ne tardent pas au contraire à en recevoir et à entrer dans la période de réchauffement qui se prolonge jusqu'à la fin d'août.

» Il serait fort intéressant de suivre la marche de la température dans le sol, à une profondeur moindre (40 centimètres par exemple), qui est celle atteinte par les racines de beaucoup de plantes. Un thermomètre sensible, placé en cet endroit, indiquerait les nombreuses variations que la température du sol doit éprouver à cette profondeur, les changements brusques occasionnés par un refroidissement ou un réchauffement subit de l'atmosphère, par une pluie, une neige ou des hâles persistants, etc.

» Il serait possible alors de connaître le climat souterrain d'un grand nombre de plantes, de fixer l'époque du réveil de la vie végétale, etc.

» L'étude de ces questions étant essentiellement du domaine de la physique agricole, je compte m'en occuper dès le 1er janvier 1859. »

CHIMIE. — *Action du chlorure de soufre sur les huiles*; par **M. J. Nicklès.**

« La connaissance du fait de l'action que le chlorure de soufre exerce sur les huiles, est d'une origine plus ancienne qu'on ne le pourrait penser d'après les Notes publiées à ce sujet dans l'avant-dernier numéro des *Comptes rendus;* depuis longtemps aussi il a été rendu public. J'y ai contribué pour ma part, en 1849, par une Note que j'ai insérée dans la *Revue scientifique et industrielle* du Dr Quesneville. Je n'ai pas la Note sous les yeux, mais voici ce que mes souvenirs me rappellent à cet égard : dans le but de protéger contre l'incrustation le bouchon d'un petit flacon à l'émeri contenant du chlorure de soufre, je l'enduisis d'un peu d'huile; je ne fus pas peu surpris, le lendemain, de trouver cet enduit complétement solidifié; j'eus bientôt reconnu que la solidification avait été occasionnée par le chlo-

rure de soufre, et qu'en général ce composé durcit les corps gras en les modifiant plus ou moins profondément.

» Engagé alors dans des recherches d'un autre ordre, je me proposais d'approfondir plus tard cette observation fortuite, quand j'appris par un numéro du *Journal polytechnique* de Dingler, de l'année 1849, que le fait a été également remarqué par M. Rochleder. La chose ayant dès lors perdu pour moi son principal intérêt, je la publiai, bien entendu, sans revendiquer aucune espèce de priorité.

» C'est encore ce que je fais aujourd'hui. Depuis, cette observation a été reprise par M. Gaumond qui, moyennant une modification heureuse, en a fait l'objet de plusieurs applications intéressantes; il en tira, entre autres, une pâte molle, élastique, avec laquelle il confectionna des rouleaux d'imprimerie. J'ignore s'il a donné suite à ses essais ou si même il a réservé ses droits par une publication quelconque. Dans ce dernier cas, la date doit remonter à une époque antérieure à 1853. »

CHIMIE. — *Recherches sur les acétones; rectification à une Note communiquée dans la séance précédente;* par **M. C. Friedel.**

« Certains faits m'ayant amené à concevoir des doutes sur la pureté de l'acétone que j'ai employée dans mes expériences, j'en ai fait une analyse, et j'ai reconnu qu'elle était en effet très-impure. Je dois donc révoquer en doute les résultats que j'ai annoncés, et en particulier ce que j'ai dit de l'action du permanganate de potasse sur l'acétone et des faits publiés par M. Péan de Saint-Gilles, jusqu'à ce que j'aie pu répéter mes expériences sur des matériaux de la pureté desquels je sois certain.

» Ces doutes atteignent aussi les résultats que j'ai obtenus dans l'action de l'acide chlorhydrique et de l'acide iodhydrique sur l'acétone. »

M. Boussingault, qui, dans la séance du 29 novembre dernier, avait mis sous les yeux de l'Académie des flèches empoisonnées par le curare, annonce avoir reçu à cette occasion une Lettre d'un voyageur, *M. Milleroux*, qui tout en soupçonnant, et avec raison, que l'article du journal par lequel il a eu connaissance de cette communication l'avait rendue d'une manière peu exacte, s'étonne qu'on soit encore obligé de répéter que le curare est un poison d'origine exclusivement végétale.

« Il ne me semble plus permis aujourd'hui, dit M. Milleroux, d'ignorer

que le poison *urari* ou *kurari* des forêts de la Guyane et le *curare* du haut Orénoque ne sont autre chose que le suc concentré de l'écorce de certaines lianes, appartenant aux *Strychneæ*.

» Le curieux sujet du poison à flèches des Indiens m'a occupé pendant un séjour de quelques années que j'ai fait à la Guyane britannique, et dans une de mes excursions sur le haut Mazarony, j'ai pu me procurer, de la main même des Indiens Accaways, plein une demi-calebasse d'urari. Le diamètre de cette petite coupe est de 55 millimètres et sa profondeur de 50. L'urari y fut coulé encore chaud et liquide et a maintenant la dureté d'une résine. »

M. Milleroux propose en terminant de mettre à la disposition de M. Boussingault un fragment d'urari de grosseur suffisante pour faciliter les recherches de M. Cl. Bernard.

M. de Paravey demande et obtient l'autorisation de reprendre une Note sur le zodiaque de Denderah qu'il avait précédemment présentée et qui n'a pas encore été l'objet d'un Rapport.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. Duméril, au nom de la Section de Zoologie et d'Anatomie comparée, présente la liste des candidats pour la place de Correspondant, devenue vacante par suite du décès de M. Temminck :

En première ligne	M. E. Von Baer, à Saint-Pétersbourg.
En seconde ligne, et par ordre alphabétique	M. Carus, à Dresde. M. Delle Chiaje, à Naples. M. Purkinje, à Prague. M. Rathke, à Kœnigsberg,

Les titres des candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures un quart. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 13 décembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Dell' orologio à pendolo di Galileo Galilei; dissertation de M. Eugenio ALBÈRI. Article de M. J.-B. BIOT (extrait du *Journal des Savants*, cahier de novembre 1858); br. in-4°.

Recherches sur la répartition des éléments inorganiques dans les principales familles du règne végétal; par MM. MALAGUTI et DUROCHER; br. in-8°.

Annuaire pour l'an 1859, publié par le Bureau des Longitudes; in-18.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation, dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics. Tome LXXXVIII. Paris, 1857; in-4°.

Leçons sur la théorie des fonctions circulaires et la trigonométrie; par le Père I.-L.-A. LE COINTE. Paris, 1858; 1 vol. in-8°.

Anatomie comparée des végétaux; par M. G.-A. CHATIN; 10e livraison; in-8°.

Du diagnostic des lésions profondes de l'œil à l'aide de l'ophthalmoscope et des phosphènes; par le Dr A. BARRE. Montpellier, 1857; br. in-8°. (Adressé au concours pour le prix de Médecine et Chirurgie.)

Précis iconographique de bandages, pansements et appareils; par M. le docteur GOFFRES. Paris, 1854; 1 vol. in-12. (Adressé pour le concours Monthyon, Médecine et Chirurgie.)

De la maladie des vers à soie dans l'Ardèche en 1858. *Extrait d'un Rapport adressé à S. E. M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; par* le Préfet de l'Ardèche. Privas, 1858; br. in-8.

Remarques théoriques et pratiques sur l'opération césarienne; par le docteur A. DAMBRE. Courtrai; br. in-8°.

De l'opération césarienne et du sacrifice de l'enfant; par le même; br. in-8°.

Des honoraires du médecin; par le même; $\frac{3}{4}$ de feuille in-8°.

Catalogue des végétaux et graines disponibles et mis en vente par la pépinière centrale du Gouvernement au Hamma (près Alger), pendant l'automne 1858 *et le printemps* 1859. Alger, 1858; br. in-8°.

Instruments aratoires; par J. BODIN. Rennes, 1858; br. in-8°.

On the... *Géologie de la campagne de Rome. — Catacombes; par* M. PENTLAND; br. in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 DÉCEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Milne Edwards** présente la première partie du IV[e] volume de ses *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparées de l'homme et des animaux*. Dans cette livraison, l'auteur traite principalement du mécanisme de la circulation chez l'homme et les autres vertébrés.

M. **Payen** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son « Éloge historique de *M. de Mirbel*, » prononcé le mercredi 10 novembre 1858 à la Société impériale et centrale d'Agriculture.

PHYSIOLOGIE. — *Note sur des proto-organismes végétaux et animaux, nés spontanément dans de l'air artificiel et dans le gaz oxygène; par* **M. F. Pouchet.**

« Au moment où, secondés par le progrès des sciences, plusieurs naturalistes s'efforcent de restreindre le domaine des générations spontanées ou d'en contester absolument l'existence, j'ai entrepris une série de travaux dans le but d'élucider cette question tant controversée. Après avoir répété toutes les expériences sérieuses faites sur ce sujet, j'en suis enfin arrivé à celles de MM. Schultze et Schwann, que, d'un commun accord, tous les adversaires de l'hétérogénie ont considérées comme lui ayant porté

le coup suprême. Dès à présent, je puis assurer qu'en suivant *exactement* les mêmes procédés que ces deux savants, et même en les variant et en donnant encore un bien plus haut degré de précision à leurs expériences, j'obtiens constamment un résultat positif. On voit se produire des animalcules et des cryptogames divers dans des matras où tout germe organique a été préalablement détruit et où l'air ne parvient qu'après avoir été amplement lavé dans de l'acide sulfurique concentré ou avoir traversé un labyrinthe de fragments de porcelaine et d'amiante portés à la température de la chaleur rouge. Il ne s'agit que de conduire rationnellement ces opérations, d'en faire l'examen en temps opportun et avec toute l'attention nécessaire.

» Quoique mes nombreuses expériences démontrent jusqu'à l'évidence que l'air atmosphérique ne peut être et n'est pas le véhicule des germes des proto-organismes, j'ai pensé que ce serait en couronner heureusement la série, et en même temps ne laisser aucune prise à la critique, si je parvenais à déterminer l'évolution de quelque être organisé, en substituant de l'air artificiel à celui de l'atmosphère.

» Les belles expériences de MM. Regnault et Reiset me semblaient à l'avance indiquer que des animaux inférieurs pouvaient se développer dans cet air, puisque des animaux vertébrés y vivent bien. Mes essais furent couronnés de succès, et à diverses reprises j'ai vu des microzoaires et une végétation cryptogamique apparaître dans de l'eau absolument privée d'air atmosphérique et qui n'était en contact qu'avec un mélange de 21 parties d'oxygène et de 79 parties d'azote, ou même seulement avec de l'oxygène pur. L'expérience dans laquelle j'ai employé l'air artificiel a été exécutée en commun avec un jeune et savant professeur de chimie, M. Houzeau ; elle fera l'objet d'une autre communication. Je ne parlerai ici que de mon expérience sur l'oxygène.....

» Dans l'oxygène pur, malgré mes appréhensions, j'ai été plus heureux.

» *Expérience avec l'oxygène.* — Un flacon d'un litre de capacité fut rempli d'eau bouillante, et, ayant été bouché hermétiquement, avec la plus grande précaution, immédiatement on le renversa sur une cuve à mercure; lorsque l'eau fut totalement refroidie, on le déboucha, sous le métal, et on y introduisit un demi-litre de gaz oxygène pur. Aussitôt après on y mit, sous le mercure, une petite botte de foin, pesant 10 grammes, qui venait d'être enlevée dans un flacon bouché, à une étuve chauffée à 100 degrés, et où elle était restée trente minutes. Le flacon fut enfin fermé hermétiquement à l'aide de son bouchon rodé à l'émeri, et, pour surcroît de précau-

tion, lorsqu'on l'eut enlevé de la cuve, on mit une couche de vernis gras et de vermillon tout autour de son ouverture.

» Huit jours après, la macération était d'une couleur fauve, sans pellicule apparente à sa surface, au moins à l'œil nu, mais le foin submergé offrait sur quelques-uns des brins qui hérissaient sa petite botte, des globules d'un blanc jaunâtre, de la grosseur d'un grain de groseille blanche, auquel de loin ils ressemblaient parfaitement. Ces globules, au nombre de huit à dix, mais dont quelques-uns étaient très-petits et flottant dans la liqueur, paraissaient évidemment formés de filaments d'une mucorinée, implantés à un même endroit et de là s'irradiant en touffes serrées. Le microscope le démontra. Le dixième jour le flacon ayant été ouvert, on examina son contenu. Il n'y avait eu entre l'intérieur et l'atmosphère aucun échange. Le gaz oxygène qu'il contenait paraissait encore absolument pur, et les corps en ignition qu'on y plongeait activaient immédiatement leur combustion. On reconnut alors que les gros globules ou flocons blanchâtres qu'on discernait à travers les parois du vase et qui étaient immergés dans l'eau, étaient évidemment formés par une espèce de champignon à mycélium très-touffu et tassé...

» Cette plante, que je pris pour un *Aspergillus*, ne me paraissant point avoir été décrite, afin de m'éclairer à ce sujet, je me suis adressé à M. Montagne, dont l'autorité en semblable matière a une haute valeur. Il a pensé aussi que c'était une espèce nouvelle, et il lui a plu de lui imposer le nom d'*Aspergillus Pouchetii*. J'ai respecté sa décision.

» Comme durant ces derniers temps plusieurs savants ont prétendu que les spores de quelques Cryptogames ne perdaient leur faculté de germer qu'à une température au-dessus de 100 degrés, j'ai dû, pour donner à l'expérience dont il vient d'être question toute l'authenticité possible, m'assurer s'il n'en serait pas ainsi à l'égard de végétaux qui s'étaient produits durant celle-ci.

» Ayant pris des spores du *Penicillium glaucum* de Link, je reconnus qu'ils étaient parfaitement sphériques et offraient un diamètre de 0,0028 à 0,0042 de millimètre. Je les plaçai dans un petit tube avec environ 2 centimètres cubes d'eau, et celle-ci, à l'aide d'une lampe à esprit-de-vin, fut entretenue en ébullition pendant un quart d'heure. Au bout de ce temps on put constater, à l'aide du microscope, que les spores de ce Penicillium étaient déformés; ils avaient perdu un peu de leur sphéricité, et leur volume était presque doublé; ils offraient alors un diamètre variant de 0,0050 à 0,0055 de millimètre. On rencontrait aussi dans la liqueur des espèces de granules

aplatis, du diamètre de 0,0028 à 0,0030, qui semblent n'être que des débris du test de quelques séminules de ce *Penicillium*, dont la substance intérieure avait été enlevée par le fait de l'ébullition.

» L'action de l'eau en ébullition parut affecter encore bien plus profondément les spores d'un *Aspergillus*.

» Ces expériences prouvent donc que ce n'est pas l'air qui est le dépositaire des germes organiques, puisque nous voyons un végétal naître dans un milieu dont l'air, absolument banni, a été remplacé par de l'oxygène. Dans cette expérience, le liquide, examiné très-attentivement, ne nous a paru recéler aucun animalcule. »

Expériences sur les générations spontanées. Deuxième partie : *Développement de certains proto-organismes dans de l'air artificiel;* Note de **MM. Pouchet** et **Houzeau.**

« Nous avons pris un grand flacon de 5 litres de capacité, bouchant à l'émeri. Ce flacon a été rempli d'eau bouillante et immédiatement on l'a hermétiquement fermé et renversé sur une cuve à mercure. Lorsque l'eau fut refroidie, on introduisit dans ce flacon un mélange de gaz oxygène et d'azote, dans les proportions voulues pour constituer de l'air artificiel; celui-ci occupa les trois quarts de la capacité du vase. Enfin, en prenant les plus grandes précautions, on a aussi introduit dans ce flacon 10 grammes de foin qui venait d'être exposé durant vingt minutes dans une étuve à la température de 100 degrés. Ce foin ayant été enlevé de l'étuve dans un flacon à large ouverture, bouché lui-même dans l'étuve et débouché seulement sous la cuve, on l'introduisit dans le flacon. Ainsi on était certain que si quelques parcelles d'air étaient restées dans les interstices de ce foin, chauffées à 100 degrés, elles ne pouvaient recéler aucun germe de microzoaire susceptible désormais de se développer. Enfin, le flacon, ayant été bouché sous le mercure, fut remis dans sa situation ordinaire et tout le contour de l'ouverture, pour plus de précision, fut revêtu d'une couche de vernis au copal, épaissi avec du vermillon. Le vase fut ensuite placé dans notre laboratoire, près d'une fenêtre et observé chaque jour à l'extérieur.

» Durant les six premiers jours, la température ayant été en moyenne de 18 degrés, la liqueur resta jaune et limpide.

» Le huitième, l'eau commence à devenir nébuleuse; on aperçoit près de ses bords un îlot flottant d'un vert glauque, ayant environ 3 milli-

mètres de diamètre et formé, sans nul doute, d'une végétation cryptogamique due à une agglomération de *Penicillium*.

» Le douzième jour, la liqueur continue à être trouble, sans bulles à sa surface, et on y découvre, vers le fond du vase, un globule sphérique de 5 millimètres de diamètre, constitué très-probablement par un amas d'*Aspergillus*.

» Le dix-huitième jour, l'eau est encore plus trouble que précédemment et il apparaît vers son milieu un îlot flottant, formé évidemment de *Penicillium* en fructification.

» Le vingt-quatrième jour, le liquide présente à peu près le même aspect que précédemment, seulement il est plus trouble vers le fond.

» Enfin un mois après le commencement de cette expérience, le flacon fut débouché. Le gaz contenu dans son intérieur n'avait contracté aucune mauvaise odeur; la superficie de l'eau n'offrait aucune pellicule; et on y voyait flotter quatre petits îlots de *Penicillium;* et dans ce liquide, qui était jaune et trouble, nageaient plusieurs flocons d'*Aspergillus*, de grosseurs diverses, et dont deux, composés de touffes serrées de ce champignon, offraient le volume et l'aspect de grains de groseille blanche.

» L'un des îlots, extrait et examiné au microscope, est formé d'une cryptogame très-touffue, très-rameuse, à ramifications éparses, appartenant au genre *Penicillium;* c'est évidemment le *Penicillium glaucum* de Link.

» Les flocons qui se rencontrent immergés dans la macération, par l'aspect de leurs touffes et par la structure de leurs mycéliums, ressemblent absolument à l'*Aspergillus* que nous avons observé dans l'oxygène; mais comme ces flocons sont restés sous l'eau et n'ont pas fructifié, il a été impossible de déterminer exactement à quelle espèce appartenait la mucorinée qui les compose.

» On rencontre çà et là, nageant à la surface de l'eau, des grains de matière verte, sphériques, remplis de granules et offrant 0,0112 de millimètre de diamètre.

» Malgré la température qui avait toujours été assez basse pendant la durée de cette expérience et en moyenne de 15 degrés, et malgré l'influence défavorable que présentent *toutes* les expériences exécutées à vaisseaux clos, nous découvrîmes une assez grand nombre d'*animalcules* dans notre macération. Sa surface était remplie de Protées diffluents, *Proteus diffluens*, Mull.; *Amiba diffluens*, Dujardin. On y voyait aussi un grand nombre de *Trachelius* absolument analogues au *Trachelius trichophorus* d'Ehrenberg, jeunes, et n'ayant que 0,065 de millimètre de longueur; ils étaient extrê-

mement agiles, se contournant en tous sens et dardant leur longue trompe de tous côtés. On y voyait en outre quelques *Trachelius globifer*, Ehr., puis quelques *Monas elongata*, Duj.; et un grand nombre de Vibrions excessivement fins, parmi lesquels on remarquait surtout le *Vibrio lineola*, Mull.; et le *Vibrio rugula*, Mull.

» Ainsi donc il résulte évidemment de cette expérience que des animalcules et des plantes se sont développés dans un milieu absolument privé d'air atmosphérique, et dans lequel, par conséquent, celui-ci n'a pu apporter les germes des êtres organisés qu'on y a découverts. Et si même on pouvait supposer que quelques parcelles de cet air aient pu s'introduire dans l'appareil, il est certain que celles-ci, avant d'y pénétrer, avaient subi une température à laquelle n'auraient pu résister les germes des proto-organismes qui se sont engendrés dans cette circonstance. Les germes des Infusoires ne résistent point à une température de 100 degrés, et les expériences de l'un de nous ont prouvé que les spores des Mucorinées analogues à celles dont il est question dans cette expérience sont désorganisés par cette température. »

« M. Séguier a l'honneur d'annoncer à l'Académie que M. *Leroy*, père et tuteur du petit-fils de feu *Gambey*, remplit en ce moment les formalités légales, nécessitées par l'état de minorité de son fils, pour obtenir d'un conseil de famille l'autorisation d'ouvrir le paquet cacheté contenant l'indication de la méthode de division suivie pour le grand cercle astronomique de l'Observatoire par feu *Gambey*. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section d'Anatomie et de Zoologie, en remplacement de feu *M. Temminck*.

Le nombre des votants étant 50, au premier tour de scrutin

M. Baer obtient	49	suffrages.
M. Delle Chiaje	1	»

M. Von Baer, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. **Le Verrier** présente, au nom de l'auteur, un Mémoire ayant pour titre « Description d'un système de correction de machines à diviser », inventé par *C. Guillemot*.

Ce Mémoire, qui est accompagné de figures, est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Babinet, Le Verrier, Faye, Séguier.

CHIMIE MINÉRALE. — *Mémoire sur l'apatite, la wagnérite et quelques espèces artificielles de phosphates métalliques; par* **MM. H. Sainte-Claire-Deville** *et* **H. Caron.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pelouze, Delafosse.)

« Parmi les minéraux abondants de la nature on trouve une substance souvent bien définie et cristallisée, la chaux phosphatée, qui se rencontre principalement dans les filons des terrains anciens et dans les laves volcaniques. La composition singulière de l'apatite, déterminée pour la première fois par M. Gustave Rose en 1827, en fait une composition définie de chlorure et de fluorure de calcium avec le phosphate de chaux. L'étude chimique de cette matière et l'établissement de ses analogies était une question intéressante que nous avons entreprise et qui nous a conduits à des résultats d'une grande simplicité, que nous avons l'honneur de soumettre à l'Académie.

» A côté de l'apatite se trouve placé un autre minéral, la wagnérite, composé des mêmes éléments ou d'éléments analogues combinés dans des proportions différentes. Le magnésium y remplace le calcium; en outre, l'apatite est un prisme hexagonal régulier et la wagnérite est un prisme rhomboïdal oblique; leur forme et leur composition les éloignent donc l'une de l'autre, et nous allons faire voir que chacune d'elles peut être considérée comme le type de deux groupes dont nous avons établi toutes les espèces.

» L'apatite à pour composition

$$3(\mathrm{PhO^5, 3CaO})\left\{\begin{matrix}\mathrm{Cl}\\ \mathrm{Fl}\end{matrix}\right\}\mathrm{Ca};$$

la wagnérite est représentée par la formule plus simple

$$(\mathrm{PhO^5\ 3MgO})\left\{\begin{matrix}\mathrm{Cl}\\ \mathrm{Fl}\end{matrix}\right\}\mathrm{Mg}.$$

Nous avons préparé des apatites et des wagnérites formant les espèces de ces deux groupes et qui sont comprises dans le tableau suivant :

Apatites.	Composition.	Noms minéralogiques.
Apatite de chaux.............	$3(PhO^5\,3CaO)(Cl\,Ca)$	Apatite.
Apatite de plomb............	$3(PhO^5\,3PbO)(Cl\,Pb)$	Pyromorphite.
Apatite de baryte............	$3(PhO^5\,3BaO)(Cl\,Ba)$	Espèce artificielle.
Apatite de strontiane..........	$3(PhO^5\,3SrO)(Cl\,Sr)$	»
Wagnérites.		
Wagnérite de magnésie........	$(PhO^5\,3MgO)(Cl\,Mg)$	Wagnérite.
Wagnérite de chaux...........	$(PhO^5\,3CaO)(Cl\,Ca)$	Espèce artificielle.
Wagnérite de manganèse.......	$(PhO^5\,3MnO)(Cl\,Mn)$	»
Wagnérite de fer et de manganèse.	$\left\{PhO^5\,3\begin{pmatrix}MnO\\Fe\end{pmatrix}\right\}\left\{Cl\begin{pmatrix}Mn\\Fe\end{pmatrix}\right\}$	Eisen-apatit.

» Dans ces corps, une partie du chlore ou même la totalité de ce corps a pu être remplacée par du fluor, sans que la forme cristalline fût, en général, changée, ce qui indique bien, dans le cas actuel, l'isomorphie du chlore et du fluor, qui a été rarement constatée d'une manière précise.

» On remarque que les apatites ont pour bases les oxydes métalliques qui, en se combinant à l'acide carbonique, donnent des carbonates rhombiques de même forme que l'arragonite. Les wagnérites, au contraire, sont exclusivement composées avec les oxydes métalliques qui, en se combinant avec l'acide carbonique, donnent des carbonates rhomboédriques ou spaths de même forme que le spath calcaire. Pour compléter ce singulier rapprochement, on observera que le carbonate de chaux est dimorphe, pouvant cristalliser soit en prismes rhombiques (arragonite), soit en rhomboèdres (spath calcaire). La chaux sert donc d'intermédiaire ou de *pivot*, comme l'on a dit ailleurs (1), entre les deux groupes d'oxydes métalliques ainsi déterminés. Il en est de même ici. Nous avons pu obtenir une wagnérite calcaire encore inconnue en remplaçant en totalité ou en partie la magnésie par la chaux, mais aussi en remplaçant le fluor par le chlore. Cette wagnérite calcaire a donc la composition

$$PhO^5\,3CaO(Cl\,Ca),$$

que nous avons établie par nos analyses et qui la rapproche du second groupe des chlorophosphates.

(1) *Comptes rendus*, tome XXXVIII, page 401.

» En outre tous les efforts que nous avons faits pour obtenir avec les oxydes purement *arragonitiques* des wagnérites et avec les oxydes *spathiques* des apatites, ont été infructueux, de sorte que les deux divisions des carbonates métalliques se retrouvent dans les phosphates ; mais ici, non-seulement on trouve des formes cristallines incompatibles, mais encore des compositions différentes.

» M. Daubrée (1) a préparé l'apatite en faisant passer du chlorure de phosphore sur de la chaux; M. Manross (2) et M. Briegleb (3), à la suite de remarquables travaux exécutés dans le laboratoire de M Wöhler, ont reproduit l'apatite sous des formes plus belles et plus nettes, en s'appuyant sur les doubles décompositions effectuées entre les phosphates alcalins et le chlorure de calcium. M. Forchhammer (4), par la réaction du phosphate de chaux sur le chlorure de sodium, a obtenu de très-beaux échantillons de cette espèce minérale.

» Nous employons un procédé plus direct et plus général, fondé sur ce fait que les phosphates sont solubles au rouge dans les chlorures des métaux dont les oxydes servent de base aux sels sur lesquels on opère, ou dans les chlorures analogues. Ainsi, en prenant du phosphate de chaux des os, le mélangeant avec du chlorhydrate d'ammoniaque pour transformer le carbonate de chaux, dont il est toujours accompagné, en chlorure de calcium, ajoutant un excès de chlorure et du fluorure de calcium, on obtient par la fusion au rouge vif une liqueur qui semble homogène et dans laquelle l'apatite (5) cristallise par le refroidissement de la matière. En outre, on doit toujours opérer tant qu'on le peut avec des creusets ou vases en *charbon de cornues*, parce que les phosphates attaquent très-fortement les creusets argileux.

» On peut remplacer le phosphate de chaux par un des phosphates dont il a été question et qu'on prépare d'abord en calcinant 1 équivalent de phosphate d'ammoniaque du commerce avec 3 équivalents de l'oxyde ou du nitrate métallique que l'on veut traiter. On mélange le sel avec le chlorure correspondant et l'on chauffe. Après le refroidissement, on sépare le chlorure excédant par un simple lavage à l'eau distillée. L'*eisen*-apatit s'ob-

(1) *Annales des Mines*, 4e série, tome XIX, page 654.
(2) *Experiments....* Thèse inaugurale. Göttingen, 1852.
(3) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, XCVII, page 95.
(4) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, XC, page 77.
(5) Cette belle matière ressemble tout à fait à l'apatite des laves du Vésuve.

tient en traitant ainsi du phosphate de fer par le chlorure de manganèse, et il se produit des cristaux qui ont quelquefois plus d'un centimètre de longueur.

» La détermination précise des wagnérites est quelquefois difficile, à cause des stries nombreuses dont les facettes sont surchargées, surtout dans les zones les plus faciles à mesurer. De plus, nous devons avertir que les phosphates retiennent le fluor avec une telle persistance, qu'on pourrait être induit dans les erreurs les plus graves, si l'analyse ne se faisait en prenant des précautions extrêmes dont le détail ne peut être donné dans cet extrait.

» Le gisement de l'apatite dans les filons a fait penser à M. Daubrée que cette substance a pu y être amenée sous forme de produits volatils et, en particulier, par la réaction du chlorure de phosphore sur la chaux, réaction qui détermine en effet la production de l'apatite, puisqu'elle met en présence du chlorure de calcium et du phosphate de chaux. La présence du fluor serait plus difficile à expliquer ainsi, mais une observation que nous avons faite rend l'hypothèse de M. Daubrée admissible dans des circonstances bien plus simples. En effet, les apatites et les wagnérites, composées avec des phosphates absolument fixes, deviennent volatiles à une température peu élevée, dans la vapeur des chlorures métalliques au milieu desquels nous les formons. Ainsi nous avons pu distiller au rouge de la wagnérite dans la vapeur du chlorure de magnésium, et les cristaux ainsi volatilisés, et que nous avons analysés, contiennent tous les éléments de la matière primitive. L'apatite se volatilise également dans la vapeur de chlorure de calcium, et on peut obtenir, en opérant dans des vases de charbon, de très-beaux cristaux d'apatite sublimée. On peut rapprocher ce singulier phénomène de quelques faits bien constatés, tels que la volatilisation de l'acide borique dans la vapeur d'eau, du sulfure de bore dans l'hydrogène sulfuré, etc.... Il nous paraît bien évident que ces phénomènes d'entraînement ne sont pas purement mécaniques, et que, lorsqu'ils seront bien connus, ils pourront entrer comme éléments dans l'explication des faits de la nature. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Sur les transformations que le phosphate de chaux éprouve dans le sol; par* **M. Deherain**.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Becquerel, Pouillet.)

« Le travail que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie,

a pour but de compléter l'étude des métamorphoses que le phosphate de chaux peut subir dans le sol, et qui, lorsqu'elles sont complètes, forment la série suivante :

» 1°. *Dissolution* par l'acide carbonique quand ce phosphate provient des os (1), par les acides acétique et carbonique quand il est fourni par la poudre des nodules fossiles (2).

» 2°. *Précipitation à l'état insoluble* dans les acides faibles, par le carbonate de sesquioxyde de fer ou par l'alumine en dissolution dans l'acide carbonique (3).

» 3°. *Retour à l'état soluble* dans l'eau ou dans les acides faibles par les carbonates alcalins ou alcalino-terreux.

» 4°. *Transformation nouvelle* des phosphates alcalins ou alcalino-terreux en phosphates à base de sesquioxyde de fer ou d'alumine, par les oxydes correspondants en dissolution dans l'acide carbonique.

» **1**. La solubilité du phosphate de chaux dans les acides faibles expliquerait de la manière la plus simple la présence de ce sel dans les plantes, si la terre arable ne contenait aucune substance capable de le rendre insoluble; mais l'action de ces substances, signalée par M. P. Thenard dans un Mémoire très-intéressant, publié au commencement de cette année (3), vient compliquer le phénomène et en rendre l'analyse plus nécessaire et plus délicate.

» **2**. M. P. Thenard ayant agi spécialement sur des terres constituées par des débris de terrains jurassiques, j'ai cherché dans l'étude de sols très-divers la vérification de la réaction importante que cet habile chimiste avait fait connaître.

» Mes expériences ont porté sur six échantillons de terre arable. Trois d'entre eux proviennent des départements de l'Eure, d'Indre-et-Loire et de Loir-et-Cher : ils contenaient tout leur acide phosphorique à l'état de phosphate insoluble dans l'acide carbonique. Deux autres, pris dans les départements de Seine-et-Marne et d'Indre-et-Loire, renfermaient une partie notable de leur acide phosphorique à l'état de phosphate soluble dans l'acide carbonique. Le dernier échantillon était une terre de bruyère de Sologne; on n'y trouvait pas de traces d'acide phosphorique.

---

(1) Dumas, *Comptes rendus*, tome XXIII, page 1018; 1846. — Lassaigne, *Comptes rendus*, tome XXIII, page 1019. *Annales de Chimie*, 3e série, tome XXV, page 346; 1849.

(2) Deherain, *Comptes rendus*, tome XLV, page 13; 1857.

(3) P. Thenard, *Comptes rendus*, tome XLVI, page 212; 1858.

» L'observation de M. P. Thenard est donc justifiée dans un certain nombre de cas. L'acide phosphorique reste-t-il indéfiniment sous cette forme qui le laisserait insoluble? L'auteur ne le pense pas, le silicate de chaux pouvant, d'après lui, l'amener à l'état de phosphate doué de solubilité et assimilable par les plantes.

» 3. Les carbonates peuvent être aussi une des causes de cette transformation, comme je crois m'en être assuré par les causes suivantes :

» J'ai trouvé, en effet, qu'en faisant filtrer à travers des terres renfermant du phosphate insoluble dans l'acide carbonique, en laissant séjourner pendant quarante-huit heures avec du phosphate de fer bien lavé, ou du phosphate d'alumine :

» (*a*). Du carbonate de potasse;

» (*b*). Du carbonate d'ammoniaque;

» Que les carbonates alcalins peuvent décomposer ces phosphates et les amener à l'état de phosphates de potasse ou d'ammoniaque solubles dans l'eau pure.

» (*c*). En plaçant du carbonate de chaux dans l'appareil à eau de Seltz, avec du phosphate de fer, j'ai obtenu du phosphate de chaux, en dissolution dans l'acide carbonique.

» Réciproquement :

» Du carbonate de fer placé dans l'appareil à eau de Seltz, avec :

» (*d*). Du phosphate de potasse,

» (*e*). Du phosphate d'ammoniaque,

» (*f*). Du phosphate de chaux, a converti ces phosphates en phosphate de fer. La dernière observation a déjà été faite par M. Paul Thenard (1).

» J'ai obtenu les mêmes réactions en remplaçant le carbonate de fer par l'alumine; les résultats, sans être aussi nets que les précédents, n'étaient pas douteux.

» On voit que les carbonates et les phosphates se décomposent mutuellement à froid, et dans des circonstances analogues à celles qui peuvent se rencontrer dans le sol.

» Le carbonate de potasse provenant de l'attaque des roches granitiques par l'acide carbonique dissous dans l'eau de pluie, celui qui provient des argiles ou celui qu'on introduit dans le sol sous forme de cendres de bois, font amener la décomposition du phosphate à base de sesquioxyde (*a*).

---

(1) *Loco citato*, p. 123.

» Le carbonate d'ammoniaque, produit ultime de la décomposition des matières azotées, agit de la même façon (*b*). MM. Payen et Boussingault ont montré depuis longtemps (1) que les phosphates associés aux engrais azotés constituaient d'excellents engrais; une des raisons de la valeur de ce mélange ne serait-elle pas que ces deux substances peuvent, en agissant l'une sur l'autre, produire du phosphate d'ammoniaque éminemment assimilable?

» Le cultivateur marne ou chaule un sol pauvre en engrais, en alcalis fixes, il introduit dans ce sol une quantité considérable de carbonate de chaux qui attaque encore le phosphate de fer ou d'alumine et le rend soluble (*c*).

» Sous ces influences multiples, la terre s'appauvrirait de ces engrais, si le carbonate de fer ou l'alumine ne se retrouvaient souvent en excès pour rétablir à l'état insoluble cette précieuse matière et la conserver pour l'avenir (*d*, *e*, *f*).

» Ce n'est pas à dire qu'il n'y ait aucune déperdition de la substance utile; la décomposition des phosphates ou des carbonates me paraît être subordonnée à la masse relative de l'un ou de l'autre de ces sels, de sorte que si les carbonates alcalins ou alcalino-terreux prédominent, l'acide phosphorique pourra être entraîné par les eaux, jeté dans les rivières, perdu pour la végétation.

» Il n'est pas sans intérêt de remarquer que les circonstances les plus favorables à cette déperdition, c'est-à-dire celles où se trouvent des terres de bruyère, placées sur un terrain granitique où le phosphate de chaux peut être attaqué vivement par les acides du sol, et, s'il est précipité à l'état insoluble, se dissout par le carbonate de potasse provenant de la décomposition des granites, sont précisément celles où se trouve la Bretagne qui demande au commerce une quantité si considérable de noir animal, probablement pour remplacer l'acide phosphorique qu'elle perd ainsi constamment.

» Si en introduisant par le marnage une masse considérable de calcaire dans le sol, on peut augmenter momentanément les récoltes en mettant à la disposition des plantes le phosphate insoluble, on neutralise en même temps l'action protectrice du carbonate de fer et on s'expose à des pertes. Le proverbe serait-il vrai? La marne enrichirait-elle le père en ruinant les enfants?

» Les expériences que je viens de résumer démontrent les réactions dont

---

(1) *Ann. de Chimie et de Physique*, 3e série, tomes III et VI.

j'ai indiqué la série en commençant ce Mémoire, elles indiquent de plus que l'acide phosphorique peut se trouver dans le sol, au moins sous trois formes assimilables, celles de phosphate de potasse, phosphate d'ammoniaque et de phosphate de chaux.

» L'existence de ces trois substances dans les plantes confirme les observations qui précèdent et je l'ai constatée pour trouver un contrôle à mes premières recherches. En effet, en traitant successivement les cendres de blé ou d'avoine par l'eau de l'acide chlorhydrique, on peut en extraire du phosphate de potasse et du phosphate de chaux. Si le phosphate d'ammoniaque échappe, c'est qu'il est soumis à plusieurs causes de décomposition qui le font disparaître; l'ammoniaque peut être transformée pendant l'acte de la vie même en principes immédiats, et si elle n'a pas été ainsi utilisée, elle a dû se volatiliser pendant l'incinération.

» Mais comme, dans toutes les réactions dont il s'agit, le carbonate d'ammoniaque joue exactement le même rôle que le carbonate de potasse, le phosphate d'ammoniaque doit se produire aussi bien que le phosphate de potasse. De la présence de l'un dans les plantes, et par conséquent de son assimilation, on peut logiquement induire celle de l'autre.

» En résumé, il semble résulter de ces dernières considérations que l'acide phosphorique peut pénétrer dans les plantes :

» A l'état de phosphate de potasse;

» A l'état de phosphate d'ammoniaque;

» A l'état de phosphate de chaux.

» Les expériences dont j'ai donné les résultats peuvent aussi expliquer un des effets utiles du marnage qui ramènerait à l'état de phosphate de chaux soluble dans l'acide carbonique les phosphates insolubles produits dans le sol. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Du grand sympathique chez les animaux articulés; par* **M. Émile Blanchard.**

(Commissaires, MM. Serres, Milne Edwards, de Quatrefages.)

« On sait combien sont grandes les différences entre le système nerveux des Articulés et celui des Vertébrés. Aussi n'est-on pas encore complétement arrivé à reconnaître sûrement toutes les parties homologues. Aujourd'hui personne n'hésite plus à voir dans la chaîne ganglionnaire des Crustacés et des Insectes la portion qui représente le système céphalo-rachidien des animaux vertébrés; mais lorsqu'il s'agit des autres parties de l'appareil

de la sensibilité, le doute, le vague, l'absence même de toute opinion se manifestent partout.

» Quand, il y a deux siècles, le grand Swammerdam découvrit chez un Insecte le nerf qui descend sur le canal intestinal; quand, plus tard, le patient anatomiste Lyonnet montra chez la chenille du saule une remarquable complication dans l'ensemble de ganglions et de nerfs dévolus à l'appareil alimentaire, le temps n'était pas venu de chercher à quelle partie du système nerveux des Vertébrés correspondait cet ensemble.

» Depuis une trentaine d'années seulement, presque tous les naturalistes qui ont fait des recherches sur le système nerveux des Articulés se sont efforcés d'arriver à une identification pour chaque partie. On avait constaté dans les Insectes et les Crustacés un système nerveux de la vie animale et un système nerveux de la vie végétative. Aucune incertitude ne pouvait subsister; dès ce moment, les ganglions groupés autour de l'œsophage et les nerfs qui en dérivent, souvent appelés du nom de *stomatogastriques*, furent comparés au grand sympathique de l'homme et de tous les animaux supérieurs, malgré les caractères si particuliers du grand sympathique. Accompagnant la moelle épinière dans toute son étendue, il lui est relié par une foule d'anastomoses; or il n'y a rien de semblable dans les nerfs stomatogastriques des Articulés. Aussi Georges Newport, auquel la science est redevable de si brillants travaux, s'attacha-t-il à établir que ces nerfs représentent, non pas le grand sympathique, mais bien les nerfs de la dixième paire, les nerfs pneumogastriques. En effet, ce système nerveux de la vie organique prenant son origine en arrière des lobes cérébroïdes, fournissant des filets à l'œsophage et à l'estomac, à l'aorte et au cœur ainsi qu'aux trachées chez les Insectes, se montre évidemment l'analogue du pneumogastrique des animaux supérieurs. Les Articulés sont-ils donc dépourvus d'un grand sympathique, ou ce nerf est-il toujours confondu avec la chaîne ganglionnaire comme il a été permis de le supposer? Non. Ce nerf existe de la façon la plus reconnaissable chez un grand nombre d'Insectes, particulièrement chez les larves. Il a été vu et signalé pour la première fois par Lyonnet (1762) dans la chenille du saule, sans que cet anatomiste en appréciât la nature; il appela les petits noyaux et les filets nerveux qu'il distingua au-dessus de la chaîne ganglionnaire du nom de *brides épinières*. Plus tard, le grand sympathique fut décrit et représenté avec un grand soin dans quelques Insectes, et principalement dans le Sphinx du troëne (*S. ligustri*), par Newport qui le nomma *système nerveux surajouté,* sans établir de comparaison avec une portion quelconque du système nerveux des ani-

maux vertébrés. Moi-même, après l'avoir observé depuis douze à quatorze ans chez une foule d'Articulés et en avoir donné des figures, je demeurai longtemps incertain sur la nature de cette partie de l'appareil de la sensibilité des Crustacés et des Insectes. Aujourd'hui, après de nouvelles recherches minutieuses, je ne conserve plus aucun doute, et je crois pouvoir dire avec assurance : les *brides épinières* de Lyonnet ou le *système nerveux surajouté* de Newport, représentent positivement le grand sympathique des Vertébrés et en remplissent le rôle.

» Si l'on porte ses investigations sur des chenilles ou sur d'autres larves, on voit un nerf qui tire son origine du centre médullaire sous-œsophagien et s'étend au-dessus de la chaîne ganglionnaire, présentant de distance en distance de petits ganglions d'où dérivent des filets qui vont s'anastomoser avec les nerfs naissant de la chaîne ganglionnaire. Il y a un de ces petits noyaux dans chaque zoonite, mais souvent on cesse de les distinguer vers la partie postérieure du corps ; ces noyaux évidemment se sont confondus avec les centres médullaires abdominaux. Et ici je ne suppose rien, car de la larve à l'insecte adulte, on voit s'opérer cette fusion ; le ver à soie peut être pris pour exemple, et encore chez cet insecte parvenu à l'état adulte le grand sympathique reste-t-il distinct dans toute sa longueur, ainsi que je l'ai montré dans une figure publiée il y a quelques années (*Règne animal*; édit. illustr., Ins., pl. 130).

» Maintenant ce nerf semble ne pas exister chez le plus grand nombre des Articulés ; mais comme il a été possible dans plusieurs types de le voir s'unir et se confondre graduellement avec la chaîne ganglionnaire, par suite des progrès de l'âge de l'animal et de la centralisation de son système nerveux, il demeure certain qu'ailleurs son absence apparente est due seulement à son union intime avec la chaîne. Ce fait ne peut surprendre, car si rien de semblable n'a lieu chez les Vertébrés, cela doit être attribué à la colonne vertébrale qui oppose un obstacle absolu à un rapprochement intime entre le grand sympathique et la moelle épinière.

» Remarquons encore que le grand sympathique des Insectes est toujours impair; néanmoins il nous paraît évident qu'il doit être double primordialement comme les autres parties du système nerveux. Si l'on parvient à l'observer chez des embryons, on en acquerra probablement la preuve matérielle.

» Dans mes premières recherches sur le système nerveux des Insectes, qui datent d'une époque déjà un peu ancienne, j'avais suivi les filets qui se distribuent à l'intestin et aux organes génitaux; aujourd'hui, après de nou-

velles investigations, je crois être assuré qu'ils proviennent spécialement du grand sympathique.

» De tous les faits connus à présent touchant le système nerveux des Articulés, nous pouvons donc dire qu'il y a des nerfs de sensibilité spéciale naissant du cerveau, des nerfs mixtes, sensibles et moteurs, provenant de l'encéphale et de la chaîne ganglionnaire, un système nerveux affecté à la portion antérieure du tube digestif, aux organes respiratoires et aux parties principales de l'appareil circulatoire, remplissant le rôle des nerfs pneumogastriques, et enfin un véritable grand sympathique accompagnant la chaîne ganglionnaire dans toute sa longueur, comme ce nerf accompagne la moelle épinière dans les Vertébrés. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *De la non-existence de l'os intermaxillaire chez l'homme à l'état normal, et des erreurs commises à l'égard de la prétendue existence de cet os; par* **M. Emm. Rousseau**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Flourens, Geoffroy Saint-Hilaire.)

Après avoir tracé l'histoire de ce point d'anatomie comparée et résumé les opinions des principaux auteurs qui ont soutenu ou nié l'existence de l'os intermaxillaire chez l'homme, M. Rousseau poursuit en ces termes :

« Si j'insiste sur un sujet insignifiant pour des esprits superficiels, c'est que, comme Camper, je tiens à constater entre l'espèce humaine et les singes avec lesquels on s'efforce de l'assimiler complétement, cette différence de structure. Par la position que j'occupe au Muséum d'histoire naturelle de Paris, et la nature de mes fonctions, j'ai été à même d'examiner un grand nombre de sujets d'espèces et d'âges divers; aussi m'a-t-il été donné de pouvoir faire certaines remarques qui ont dû échapper à d'autres anatomistes. Il est devenu constant pour moi que tous les mammifères, sans exception, sont pourvus de l'os *intermaxillaire*, que cet os manque à l'homme seul. S'il n'a pas été rencontré par Blumenbach, sur quelques-uns des singes dont il a étudié le squelette, c'est que les sujets qu'il a eus à sa disposition étaient arrivés à un âge où la soudure avait eu lieu avec le maxillaire.

» Qu'il me soit permis de faire remarquer combien il est important de se trouver, comme je l'ai été, dans des conditions assez favorables pour étudier et observer une collection ostéologique riche en séries d'âges et de sujets. Il m'a été donné par là de reconnaître l'erreur que j'ai commise en attribuant, après un examen trop superficiel, plusieurs points d'ossification au

lieu d'un seul, au développement du maxillaire supérieur chez l'homme : c'est une erreur que je confesse ici en toute humilité.

» S'il eût été dans les mêmes conditions, le célèbre Galien n'eût pas sans doute accrédité l'erreur dans laquelle il est tombé, lui aussi, en disant que « l'os coronal de l'homme paraît quelquefois divisé par une suture; et que » dans le singe la suture ne se trouve jamais. » J'ai eu à ma disposition de très-jeunes sujets, et j'ai pu m'assurer que chez tous les singes le coronal est au contraire divisé en deux parties symétriques. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que des auteurs des plus recommandables n'aient pas non plus vu à la face externe, chez certains quadrumanes, les marques distinctes de l'os intermaxillaire, aussi bien qu'à la voûte palatine.

» J'ai fait exprès représenter une tête d'un très-jeune Chimpanzé où le bord gincival n'a encore été traversé par aucune dent (1). Sur ce sujet, on n'aperçoit pas, à la partie externe, la trace qui doit séparer l'intermaxillaire du maxillaire, la fissure elle-même est très-peu apparente à la face palatine. La même particularité s'est produite sur le Troglodyte tschégo, que j'ai eu à ma disposition et dont les sutures et fissures avaient disparu, bien qu'il fût jeune, mais avec les dents de première dentition toutefois.

» Chez les Orangs, les Gorilles, les Gibbons et autres, cette particularité n'existait pas, les intermaxillaires restent distincts, extérieurement, jusqu'à l'âge de la deuxième dentition. A partir de cette évolution, la tête change, la face s'allonge et prend des proportions plus grandes, et alors toutes traces de l'os qui nous a occupé dans ce Mémoire, ont disparu suivant la marche naturelle et progressive de l'ossification. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur le sang considéré quand il est fluide, pendant qu'il se coagule et lorsqu'il est coagulé;* par **M. Denis**, de Commercy. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Rayer, Cl. Bernard.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre à l'examen de l'Académie des Sciences est consacré à l'étude expérimentale d'une série de questions relatives à la constitution du sang, dont la solution m'a paru être de la plus grande importance.

(1) Ces dessins et plusieurs autres qui se rapportent au sujet traité par M. E. Rousseau accompagnent le présent Mémoire.

» Des recherches sur les globules, principalement sur la portion de ces corpuscules qui en est comme la trame ou le tissu, m'ont amené à extraire la substance albuminoïde qui la constitue. Je donne le nom de *globuline* à cette matière d'autant plus remarquable, que je l'ai retrouvée dans divers solides et fluides de l'organisation. Elle est insoluble dans l'eau, mais rendue visqueuse par la solution non saturée de chlorure de sodium. J'ai ensuite abordé la discussion sur la nature du liquide qui imbibe les globules. Comme l'éther est presque sans action sur le sérum et qu'à son aide on parvient à coaguler les globules, puis à les laver sur le filtre, j'ai pu constater que ces corpuscules ne renferment pas de sérum, mais qu'ils contiennent un liquide propre, et qu'ils sont composés approximativement de 1 partie sèche et de 1,80 eau.

» Après avoir séparé le plasma des globules, à l'aide d'une solution de sulfate de soude, je me suis livré sur lui à des recherches qui m'ont conduit à la découverte de la substance albuminoïde origine de la fibrine, substance que je précipite du plasma, en le saturant avec du chlorure de sodium. Dissoute dans de l'eau, elle donne, après dix minutes au plus, un coagulum incolore et transparent de fibrine, mais une partie de cette fibrine reste en dissolution. La transformation de la plasmine en *fibrine concrète* et en *fibrine dissoute* s'opère avec de semblables résultats dans le sang ; cependant j'ai observé que, selon que le sang veineux est battu quand il se coagule, ou qu'on le laisse former un caillot en repos, ou qu'il est reçu dans du sulfate de soude, la fibrine concrète est *pure* ou *mêlée* de beaucoup de *globuline*, ou enfin *modifiée*.

» Je passe sous silence toutes mes autres recherches, pour indiquer une série d'analyses du sang sain et altéré que j'ai faites d'après les résultats précédemment obtenus. Elles donnent la composition du sang fluide, celle du sang qui se coagule et celle du sang coagulé. On concevra aisément que ce mode rationnel de les formuler, joint à l'adoption tant d'un liquide spécial dans les globules que de la présence de la plasmine dans le plasma, en rend les conclusions bien différentes de celles qu'a produites la mode en usage jusqu'ici. Aussi ai-je pu en tirer de nombreux faits qui me servent à baser une foule d'inductions physiologiques nouvelles qu'il serait trop long de rapporter ici, mais qui sont relatées dans mon Mémoire. »

CHIMIE. — *Détermination de l'acide sulfhydrique lorsqu'il se trouve en proportions infiniment petites dans un mélange gazeux tel que l'air vicié, etc.; par* **M. Em. Monier.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Peligot.)

« La détermination exacte de l'acide sulfhydrique lorsqu'il se trouve en proportions infiniment petites dans un mélange gazeux, peut avoir une grande importance dans l'analyse de l'air vicié des hôpitaux, des marais insalubres, des mines, etc.

» On arrivera facilement à la solution de ce problème par l'emploi du permanganate de potasse, qui absorbe très-facilement l'acide sulfhydrique, quelles que soient ses proportions. Si l'on fait passer, dans une série d'appareils de Will contenant une solution étendue de potasse, un mélange gazeux ne renfermant même que des demi-millionièmes d'acide sulfhydrique, ce gaz sera complétement absorbé et formera du sulfure de potassium que l'on dosera au moyen d'une liqueur titrée de caméléon. On obtiendra ainsi le soufre que l'on transformera en acide sulfhydrique. Le sulfure qui se forme dans ces expériences étant généralement en très-faibles proportions (quelques milligrammes), je me sers, pour le déterminer, de caméléon très-étendu, et préalablement titré par une liqueur type d'acide oxalique. Un litre de cette liqueur en renferme 5 grammes seulement, et on opère pour titrer le caméléon sur 10 centimètres cubes de cette solution acide. Souvent les gaz que l'on expérimente renferment des poussières et des matières organiques volatiles qui réagissent sur le caméléon : on les éliminera en faisant passer ces gaz dans des tubes en U renfermant du verre pilé humecté d'eau acidulée. Les gaz, après avoir traversé ces tubes, arrivent dans les appareils de Will, où ils se débarrassent de leur acide sulfhydrique (1). Un aspirateur permet de mesurer exactement les gaz que l'on doit expérimenter. Lorsqu'un gaz renferme de très-faibles quantités d'acide sulfureux, on suivra la même méthode. Il se formera ainsi du sulfite de soude que l'on dosera comme précédemment, dans les liqueurs alcalines ou neutres; dans ces conditions, ce sel absorbe, d'après M. L. Péan de Saint-Gilles, exactement 1 équivalent

---

(1) Un centimètre cube d'acide sulfhydrique dans 1 litre d'eau peut être constaté par le caméléon.

d'oxygène. Si l'on veut appliquer cette méthode à la détermination de l'acide sulfureux du gaz d'éclairage, on fera passer à travers les appareils de Will un volume de gaz d'au moins 10 litres, puis on dosera le sulfite de soude formé par le caméléon.

» *Matières organiques volatiles.* — L'air vicié renferme souvent, outre l'acide sulfhydrique, des matières organiques volatiles mal définies, qu'on appelle *miasmes.* On peut les contater très-facilement, en faisant passer le gaz dans les mêmes appareils renfermant cette fois de l'acide sulfurique étendu; les matières organiques se dissolvent, ainsi que l'acide sulfhydrique, en petite quantité. Cet acide est chassé par l'ébullition de la liqueur, il reste alors les matières organiques que l'on reconnaît par le caméléon. D'après le volume décoloré, on a immédiatement une idée des proportions de matières volatiles ou solides qui se trouvent dans un volume déterminé d'air vicié. »

PHYSIQUE. — *Nouvelle méthode pour examiner et vérifier les poids spécifiques des corps; par* **M. A. Meyer.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

« Les méthodes actuellement employées pour la détermination des poids spécifiques sont, dit M. Meyer, très-exactes, mais en même temps très-compliquées. Comme en définitive toute la question consiste à faciliter les moyens de mesurer exactement le volume d'eau équivalent au volume du corps soumis à l'expérience, on résout le problème d'une manière très-simple et suffisamment exacte en opérant ainsi qu'il suit. Après avoir rempli d'eau un vase, on y fixe la plus longue branche d'un siphon renversé, le liquide s'écoule un moment et s'arrête dans le tuyau si l'appareil reste tranquille. On plonge alors dans le vase le corps dont on veut connaître la pesanteur spécifique, et l'eau recommence à couler par le siphon. Recueillie dans un petit récipient, cette eau représente le volume exact du corps. »

L'auteur annonce avoir vérifié par ce procédé un grand nombre de chiffres de pesanteur spécifique obtenus par les anciennes méthodes et avoir constaté une concordance parfaite. Il pense que son procédé pourra être employé avec avantage pour la détermination des pesanteurs spécifiques des minéraux, et en général des corps que leur volume empêche de soumettre à la balance hydrostatique.

M. Pimont transmet comme pièces à consulter par la Commission chargée de l'examen de son invention du *calorifuge plastique,* divers témoi-

gages attestant les résultats qu'on en a obtenus dans un grand nombre d'usines du nord de la France.

(Renvoi à la Commission du prix dit des Arts insalubres.)

M. Moreaud soumet au jugement de l'Académie un Mémoire « Sur un nouveau procédé d'aérostatique ».

(Renvoi à la Commission des Aérostats.)

CORRESPONDANCE.

M. Despretz présente à l'Académie le premier volume du *Traité d'Optique physique* de M. Billet. Il pense que ce professeur, connu dans la science, aura rendu un nouveau service par cette importante publication. Le premier volume renferme la détermination des constantes fondamentales de l'optique, les phénomènes de la diffraction, de la polarisation et de la double réfraction.

M. Flourens présente au nom des éditeurs MM. *Gide* et *Barral* le XIVe volume des *OEuvres de F. Arago*, et lit les extraits suivants d'une Lettre de M. *Barral* qui accompagnait l'envoi.

« Ce volume forme le tome V^e et dernier des *Notices scientifiques*. Il renferme les Notices sur la prédiction du temps, sur l'influence de la lune sur les phénomènes terrestres, sur le rayonnement de la chaleur à travers l'atmosphère, sur la formation de la glace, sur l'état thermométrique du globe terrestre.

» Pendant près d'un demi-siècle, M. Arago n'a pas cessé de recueillir des notes, de rassembler des documents, de faire des expériences, ou d'engager les observateurs à entreprendre des recherches sur les températures des divers lieux de la terre, de l'atmosphère, de la mer, des couches profondes, des sources, etc. Votre illustre ancien confrère classait méthodiquement tous les résultats constatés, dans des cartons avec des notes de sa main. Il avait conçu le projet d'établir une histoire complète de l'état thermométrique du globe terrestre; dans plusieurs circonstances, il a publié quelques chapitres de ce grand travail. J'ai regardé comme un devoir de remplir tous les tableaux dont le cadre était arrêté et pour lesquels se trouvaient

rassemblées de très-nombreuses observations complétement inédites. J'ai exécuté tous les calculs de moyennes avec le plus grand soin, de manière à ne pas laisser de lacunes regrettables dans cette longue Notice de 460 pages, où se trouvent condensés des documents climatologiques relatifs à tous les points de la terre et aux diverses époques de son histoire, aux hivers et aux étés mémorables, aux plus hautes et aux plus basses températures observées en chaque lieu, aux températures moyennes des saisons, à la chaleur propre du globe, à celle des espaces célestes, etc.

» J'ai placé à la fin de ce volume, sous le titre *Du climat de Cherbourg*, un Rapport que M. Arago a dicté peu de temps avant sa mort et qu'il devait faire, au nom d'une Commission où il avait pour collègues MM. Pouillet et Babinet, sur un Mémoire de M. Liais, présenté à l'Académie le 13 septembre 1852, et ayant pour titre : *Résultat des observations météorologiques faites à Cherbourg pendant les années* 1848, 1849, 1850 et 1851. »

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de l'auteur, *M. de Blosseville*, un exemplaire de « l'Histoire de la colonisation pénale et des établissements de l'Angleterre en Australie, » et lit quelques extraits de la Lettre d'envoi.

M. le Directeur général des Douanes et des Contributions indirectes adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du « Tableau général des mouvements du cabotage en 1857 », publication qui forme la suite et le complément du Tableau général du commerce de la France pendant la même année.

La Société impériale des Naturalistes de Moscou remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus*.

M. le Secrétaire perpétuel annonce avoir reçu de lord *Brougham* une Lettre dans laquelle celui-ci réclame au nom de *M. Ayre*, médecin anglais, auteur d'un Mémoire sur le traitement du choléra-morbus par le calomel ou protochlorure de mercure, la rectification d'un passage contenu dans le Rapport de la Commission chargée de l'examen des pièces admises au concours pour le prix du legs Bréant. Dans ce Rapport, reproduit au *Compte rendu* de la séance du 31 mai 1858, la Commission, au dire de M. Ayre, aurait indiqué, en parlant du traitement qu'il recommande, l'emploi de doses de calomel beaucoup supérieures à celles qu'il prescrit en effet, et

telles, qu'elles ne pourraient, d'après lui, être administrées sans inconvénients.

Cette réclamation est renvoyée à l'examen de la Commission, qui fera, s'il y a lieu, la rectification demandée.

L'Académie renvoie à la même Commission trois pièces également relatives au choléra-morbus, et adressées par **M. Mac Kinlay**, de Brawn-Island, État du Michigan, Amérique du Nord, par **M. J. Harrison**, de Blackley, près Manchester, et par **M. Lesage**.

INFLUENCE DE LA LUMIÈRE DANS LES ACTIONS MOLÉCULAIRES. — *Quatrième Mémoire sur une action de la lumière restée inconnue jusqu'ici; par* **M. Niepce de Saint-Victor**.

« J'ai à parler maintenant d'une autre série d'expériences, mais toujours du même genre.

» Une feuille de papier Berzelius, collée à l'amidon seul, imprégnée d'une légère solution de soude, ou de potasse, ou de cyanure de potassium, insolée pendant trois heures environ, donne avec la teinture de curcuma une image jaune dans la partie insolée, et rouge dans la partie privée de lumière. Si l'on chauffe ce papier, il se carbonise très-rapidement dans la partie insolée. Le papier Berzelius non encollé à l'amidon ne produit pas le même effet.

» Une feuille de papier du commerce collée à l'amidon et insolée pendant trois heures environ, fait rougir la teinture bleue de tournesol dans la partie insolée; de plus, le papier se trouve décollé, ou au moins l'encollage a changé de nature, puisque le papier est immédiatement traversé par l'eau dans la partie insolée.

» L'effet est encore plus sensible quand le papier est imprégné de soude, ou de potasse, ou d'iodure de potassium; mais un papier collé à la gélatine ne se décolle pas sous l'influence de la lumière dans le temps où se décolle un papier collé à l'amidon.

» Le papier ozonométrique composé d'amidon et d'iodure de potassium se colore, selon M. Cloëz, sous l'influence de la lumière, de l'oxygène atmosphérique et de l'humidité.

» Le papier ozonométrique de M. Houzeau, composé de tournesol rouge et d'iodure de potassium légèrement mouillé, exposé à la lumière sous un

cliché, et passé à l'eau après l'insolation, donne une image bleue dans toutes les parties qui ont été frappées par la lumière; les parties qui ont été préservées restent rouges. Cet effet était sans doute connu de M. Houzeau, car il recommande de ne pas exposer son papier à la lumière.

» Sous l'influence de la lumière, un papier imprégné d'une solution d'azotate d'urane, surtout si elle est neutre, se colore en gris cendré plus ou moins foncé, suivant son degré d'humectation. L'image aurait été colorée en gris ardoise très-intense, si on avait imprégné le papier d'une solution préparée de la manière suivante : Mettez dans 100 parties d'eau, azotate d'urane 10, azotate de cuivre 5, oxyde jaune d'urane $2\frac{1}{2}$, et chauffez pour rendre la liqueur tout à fait neutre.

» Si avec cette liqueur on trace un dessin sur du papier, et qu'on l'expose tout mouillé au soleil, on verra dans l'espace de très-peu de temps une coloration se produire sous l'influence de la lumière; et ce qu'il y a d'extraordinaire, c'est que cette coloration disparaît dans l'obscurité pour se reproduire à la lumière, et cela un très-grand nombre de fois; il arrive cependant un moment où il ne se colore plus.

» Pour que la coloration ait lieu rapidement, il faut que le papier ne soit ni trop mouillé ni trop sec; une légère humidité est ce qu'il y a de plus convenable. La coloration se produit assez rapidement, même à la lumière diffuse; plus l'exposition est longue, plus elle est intense, et plus il faut de temps pour qu'elle disparaisse dans l'obscurité; si l'exposition a été trop prolongée, le papier conservera toujours une légère teinte jaune-verdâtre.

» Une feuille de papier du commerce collé à l'amidon, insolé sous un cliché photographique sur verre, passé au sein de l'obscurité dans une solution d'iodure de potassium assez concentrée, donne une image d'un brun rouge qui devient bleue aussitôt qu'on la plonge dans l'eau; cette réaction met en évidence les plus faibles actions de la lumière sur le papier amidonné.

» On expose à la lumière pendant trois heures environ une feuille de papier du commerce collé à l'amidon, en même temps qu'on protége par un écran une partie de la surface. Après l'insolation, on plonge la feuille dans une cuve d'indigo, on l'y laisse une ou deux minutes, on la passe ensuite dans de l'eau, et l'on constate à sa sortie de l'eau que, sous l'influence de l'oxygène de l'air, le papier s'est coloré en bleu dans la partie qui a été insolée, tandis que celle qui ne l'a pas été est restée blanche.

» Pour une feuille de papier du commerce exposée à la lumière, comme

il vient d'être dit, et plongée dans une dissolution de sulfate d'indigo, c'est la partie insolée qui reste blanche tandis que celle qui n'a pas reçu la lumière se colore en bleu; la coloration devient beaucoup plus sensible si l'on sèche la feuille par la chaleur ou qu'on la passe dans un bain chaud.

» Le bois de campêche et l'hématine donnent une coloration rouge dans la partie insolée; la feuille de papier Berzelius, traitée de la même manière, ne donne aucun résultat appréciable.

» Il serait bien important de répéter toutes ces expériences, non-seulement dans le vide lumineux, mais encore dans les différents gaz; malheureusement il ne m'a pas encore été possible de le faire.

» En attendant, je parlerai de l'action de la lumière sur les étoffes imprégnées de sels d'uranium.

» Si on imprègne d'une solution à 20 pour 100 deux morceaux de tissu en coton ou en fil, qu'on les expose au soleil, l'un mouillé et l'autre sec, en masquant par un écran la moitié de chaque morceau, on constate après une heure d'insolation que la partie frappée par la lumière est très-altérée, principalement dans l'étoffe mouillée. Si on conserve cette portion dans l'obscurité et à l'air libre, on voit l'altération continuer et augmenter de jour en jour tant que dure l'activité acquise; mais si on la place dans une atmosphère confinée, elle finit par être complétement carbonisée et prendre une teinte brune très-foncée; les portions défendues du contact de la lumière par l'écran conservent leur ténacité.

» La coloration que prennent les étoffes imprégnées d'un sel d'urane sous l'influence de la lumière est toujours plus forte lorsque les étoffes sont mouillées que lorsqu'elles sont sèches, et il en est de même de l'altération : moins la solution d'azotate d'urane est acide, plus l'étoffe se colore, et l'inverse a lieu quand on augmente l'acidité, mais l'altération sera toujours en rapport avec le degré d'acidité ou de concentration de la solution d'azotate d'urane.

» Cependant l'altération des étoffes imprégnées de sel d'urane ne tient pas exclusivement à l'acidité des solutions; en effet, après que j'avais rendu des solutions presque neutres, en y faisant dissoudre à chaud de l'oxyde d'urane à saturation, l'altération était presque la même : elle était plus forte, dans les mêmes circonstances, lorsque l'étoffe restait mouillée avec de l'eau pure pendant tout le temps de l'insolation.

» Des expériences comparatives sur des étoffes imprégnées d'eau acidulée à 2 pour 100 d'acide azotique ont été moins altérées que celles qui étaient imprégnées d'une solution neutre d'azotate d'urane.

» Enfin, des expériences toujours comparatives m'ont démontré qu'il suffisait d'insoler pendant deux heures un tissu de coton ou de fil mouillé d'eau pure pour qu'il se trouvât altéré d'une manière sensible, à plus forte raison si le tissu est imprégné d'un peu de soude, ou de potasse, ou d'eau de javelle. Voilà sans doute pourquoi le linge de toilette est si promptement mis hors de service; il le serait beaucoup moins si on le faisait sécher à l'ombre, et mieux encore dans des lieux privés de lumière.

» L'expérience suivante montre combien l'action de la lumière est plus rapide sur les corps mouillés que sur ceux qui sont secs. On insole, comme je viens de le dire, deux morceaux de coton, l'un mouillé et l'autre sec; après l'insolation, on verse sur ces tissus de l'azotate d'argent en dissolution, et l'on voit l'argent se réduire très-rapidement dans la partie insolée du tissu mouillé, tandis que la réduction a lieu très-lentement et très-faiblement dans la partie insolée du tissu sec.

» Un autre fait important, c'est que toute l'activité acquise par un corps insolé est détruite aussitôt qu'on l'emploie à réduire les sels d'or et d'argent. Ainsi, lorsqu'une étoffe imprégnée de sel d'urane et insolée a été passée dans une solution d'or ou d'argent, elle se colore en réduisant ces métaux; mais elle ne s'altère plus, parce qu'elle a perdu toute son activité. Ce qui le prouve encore, c'est qu'une étoffe imprégnée d'azotate d'argent et insolée, dans les mêmes conditions qu'avec l'azotate d'urane, ne s'altère pas sensiblement, tandis que l'étoffe imprégnée d'azotate d'urane s'altère très-promptement. Cette différence tient évidemment à ce que la première réduit tout de suite le sel d'argent en perdant son activité, tandis que la seconde conserve l'activité donnée par la lumière.

» Je ferai observer, à ce sujet, que si deux morceaux de tissu de coton, teints l'un avec de l'indigo et l'autre avec du bleu de Prusse, exposés le même jour au soleil, le premier ne sera presque pas altéré dans sa couleur ni dans son tissu, tandis que le second le sera beaucoup de toutes manières. Le premier ne réduira presque pas les sels d'argent, et le second les réduira très-fortement.

» Un tissu de coton blanc eût été plus altéré que celui teint à l'indigo, et moins que celui teint au bleu de Prusse.

» Avant de terminer, je dirai que des expériences m'ont démontré que les différentes terres végétales et autres sont susceptibles d'acquérir à un très-haut degré cette activité que donne la lumière.

» Ainsi, de la terre prise à une certaine profondeur, à un mètre par

exemple, n'impressionnera pas le papier sensible préparé au chlorure d'argent; mais, si on étend sur une plaque de métal ou de verre une couche de boue formée de cette terre, et qu'après la dessiccation on l'expose au soleil en ayant soin d'en masquer une partie d'un écran, qu'on l'applique ensuite sur une feuille de papier sensible, on verra que la partie insolée impressionne très-fortement le papier sensible, tandis que la partie restée privée de lumière ne donne aucune impression.

» Toutes espèces de terre et le plâtre même insolés sont susceptibles d'acquérir une grande activité.

» Je me propose de continuer mes expériences sur la végétation et la maturation des fruits sous l'influence de cette activité acquise par un corps insolé.

» En résumé, ces expériences démontrent :

» 1°. Que, pour que l'action de la lumière ait lieu sur les matières organiques ou inorganiques, il faut que la substance soit très-divisée et en couches très-minces;

» 2°. Que, pour qu'il y ait coloration ou réduction d'un sel métallique, il faut qu'il soit placé en présence d'une matière organique ou d'un des trois corps simples, le chlore, l'iode ou le brome;

» 3°. Que la substance organique a de même besoin, après avoir subi l'action de la lumière, d'être placée en présence d'une matière inorganique. »

INFLUENCE DE LA LUMIÈRE DANS LES ACTIONS MOLÉCULAIRES. — *Note relative à diverses circonstances de l'action chimique de la lumière sur les corps; par* **M. E. Chevreul.** (Communication faite à l'occasion de celle de *M. Niepce de Saint-Victor.*)

« Les nombreuses recherches dont l'action de la lumière sur les corps a été l'objet au point de vue chimique, m'ont fait penser qu'une Note ajoutée aux derniers Mémoires de M. Niepce de Saint-Victor ne manquerait pas d'intérêt pour établir ce qu'ils ont de neuf et indiquer quelques-unes des questions auxquelles ils conduisent.

» Il importe avant tout de distinguer deux circonstances dans l'action chimique de la lumière : celle où, agissant seule, elle décompose un corps ou opère la combinaison de deux corps; celle où elle agit concurremment avec un corps sur un corps complexe. Cette distinction est parfaitement justifiée par les faits suivants.

PREMIÈRE CIRCONSTANCE. — *Lumière agissant seule, soit pour décomposer un corps, soit pour combiner deux corps.*

» *Premier cas.* — L'acide aurique exposé à la lumière dans le vide est réduit en or et en gaz oxygène.

» *Deuxième cas.* — Le bleu de Prusse, dans la même circonstance, perd sa couleur bleue en perdant du cyanogène; mais la séparation du cyanogène n'est pas complète comme l'est celle de l'oxygène de l'acide aurique. Quoi qu'il en soit, la lumière agit dans les deux cas comme *réducteur* en éliminant le corps électronégatif ou comburant du corps électropositif ou combustible.

» *Troisième cas.* — La lumière du soleil détermine instantanément l'union du chlore avec l'hydrogène.

DEUXIÈME CIRCONSTANCE. — *La lumière agit concurremment avec un corps sur un corps complexe.*

» En s'appuyant des faits précédents, si on adoptait l'opinion généralement répandue qu'il suffit de la lumière pour altérer un grand nombre de matières colorées, notamment un grand nombre de celles que la teinture fixe sur les étoffes, on se tromperait étrangement; car les recherches qui m'ont occupé pendant plus de dix ans et dont les résultats sont imprimés dans les *Mémoires de l'Académie* (1), prouvent incontestablement que la plupart des altérations dont je parle proviennent non de l'action de la lumière seulement, mais de l'action simultanée de la lumière, de l'oxygène et de l'eau atmosphérique, de sorte que des étoffes teintes, altérables à l'air sous l'influence du soleil, ne s'altèrent pas durant le même temps dans l'air obscur d'une part et d'une autre part dans le vide lumineux. Je rappellerai les faits suivants.

» *Premier cas.* — (*a*). L'orseille, le carthame, le rocou, etc., etc., résistent à la lumière dans le vide;

» (*b*). Ils résistent à l'air dans l'obscurité;

» (*c*). Mais ils sont altérés, si, exposés à l'oxygène atmosphérique, ils reçoivent en même temps l'action de la lumière.

» *Deuxième cas.* — Des matières incolores organiques, dans les circonstances où des matières colorées organiques s'altèrent, ne résistent pas aux causes de l'altération de ces dernières. Je cite comme exemple la destruction

(1) *Mémoires de l'Académie*, t. XVI, p. 53.

de l'*encollage du carton* à la gélatine, dont j'ai parlé en 1837 et que M. Niepce de Saint-Victor mentionne de nouveau dans son quatrième Mémoire à propos de l'encollage à l'amidon, destruction bien plus rapide que celle de l'encollage à la gélatine.

» J'ai constaté que, sous l'influence de la lumière, le coton, mis dans de l'air confiné avec de l'eau de baryte, qui ne le touche pas, produit du gaz acide carbonique en s'altérant.

» L'eau de chlore employée dans le blanchiment attaque les matières incolores aussi bien que les matières colorées, et, sous ce rapport, j'ai envisagé le blanchiment autrement qu'il ne l'avait été avant moi (1).

» *Troisième cas.* — J'ai démontré (2) l'influence que l'étoffe exerce sur la stabilité des divers principes colorants qui y sont fixés.

» Le rocou est plus stable sur le coton et sur la soie qu'il ne l'est sur la laine.

» L'orseille est plus stable sur la soie qu'elle ne l'est sur la laine et sur le coton.

» L'acide sulfo-indigotique est plus stable sur la soie qu'il ne l'est sur la laine et sur le coton.

» Dans l'air sec, l'indigo de cuve est au contraire plus stable sur la laine que sur la soie.

» *Quatrième cas.* — J'ai constaté l'effet d'un écran pour empêcher l'influence de la lumière sur des corps altérables placés au milieu de l'air. J'ai montré combien un verre affaiblit l'action de la lumière sur des objets colorés exposés à la recevoir non immédiatement, mais par transmission.

» Une expérience citée à l'appui est le dessin blanc d'une bordure de rideau sur un fond d'indigo de cuve que l'on reproduit sur le rideau de même couleur contre lequel la bordure est appliquée.

» La lumière transmise par le dessin blanc avec le concours de l'oxygène atmosphérique ronge l'indigo du rideau, tandis que le fond de la bordure n'ayant pas transmis la lumière blanche au rideau, préserve la couleur qui était dessous.

» Je rappelle cet exemple, parce que le résultat de l'expérience a été mis sous les yeux de l'Académie le 2 de janvier 1837 (3), c'est-à-dire avant la communication que Daguerre fit à l'Académie, par l'organe d'Arago, des procédés

---

(1) *Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. XVI, p. 105.

(2) *Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. XVI, p. 94.

(3) *Mémoires de l'Académie des Sciences*, t. XVI, p. 113.

photographiques qu'il publiait en son nom et celui de Nicéphore Niepce. Je reproduis aujourd'hui un exemple tout à fait analogue au précédent, que je dois à M. Herlemont, instituteur communal à Gentilly. Un titre imprimé en couleur bistre sur papier blanc a été exposé à la lumière lorsqu'un papier de couleur rose unie et de nature altérable se trouvait placé dessous. Ce qui s'était produit dans mon expérience l'a été dans celle-ci avec une netteté parfaite, comme l'Académie le voit. Il est évident que ce titre peut être qualifié de l'expression de *cliché* si fréquemment employée aujourd'hui en photographie. C'est l'expérience publiée le 2 de janvier 1837 qui m'a conduit à montrer que dans le procédé de Nicéphore Niepce où une plaque métallique couverte d'une couche de bitume de Judée reçoit le contact de la lumière dans une chambre noire, l'image développée est un effet de l'action que l'oxygène atmosphérique exerce, sous l'influence de la lumière, sur le bitume. Par suite de cette action le bitume insolé étant devenu insoluble, on peut, au moyen des dissolvants, tels que le naphte, l'huile de lavande, etc., enlever à la plaque le bitume non insolé, et obtenir ainsi l'image tracée en bitume insoluble.

» En résumé, d'après ce qui précède, deux classes de phénomènes sont produits par la lumière seule, ou avec son concours dans des actions que nous appelons chimiques.

» 1°. Elle agit seule et produit dans le vide, soit une décomposition radicale comme l'est celle de l'acide aurique, ou partielle comme l'est celle du bleu de Prusse, soit une combinaison comme celle du chlore et de l'hydrogène.

» 2°. Elle agit sur un ou plusieurs corps avec le concours d'un gaz, par exemple avec celui de l'oxygène gazeux, sur des matières colorées sèches ou humides.

» Reste à savoir si l'oxygène reçoit de la lumière une modification analogue à celle qu'on lui attribue dans l'*oxygène ozoné*; ou bien si la lumière agit simultanément sur l'oxygène et sur les corps qui sont en contact avec lui. La première supposition serait démontrée si de l'oxygène soumis à l'action de la lumière, mis ensuite dans l'obscurité en contact avec les corps colorés, les décolorait. Dans le cas contraire, l'effet serait dû à des actions simultanées de la lumière, de l'oxygène et quelquefois de l'humidité, sans qu'il fût nécessaire de recourir à l'oxygène *ozoné*: c'est cette opinion que soutient M. Cloëz.

» Les faits consignés dans le dernier Mémoire de M. Niepce sont importants non-seulement par leur liaison avec les questions qui se rattachent à la connaissance des phénomènes chimiques produits par l'action seule de

la lumière ou avec son concours, mais encore, et c'est là ce qu'ils ont de nouveau surtout, en ce qu'ils concernent *son action même, sa puissance dynamique.*

» C'est une découverte capitale que la démonstration du fait qu'un corps insolé, tel qu'un cylindre de carton blanc, agit dans l'obscurité à distance sur certains corps à l'instar de la lumière même émanée directement du soleil. M. Niepce vient de constater que le carton insolé, conservé à l'obscurité dans un cylindre de fer-blanc, est encore actif six mois après son insolation.

» Cette découverte conduit à demander si, dans l'expérience remarquable où M. Niepce met sur la tranche d'une assiette de porcelaine cassée une solution d'azotate d'argent ou de chlorure de sodium, qu'il insole ensuite, et qui après l'insolation portée dans l'obscurité donne lieu, par l'addition du chlorure de sodium ou de l'azotate d'argent, à du chlorure d'argent violet, c'est la porcelaine insolée, sèche ou humide, qui est la cause première du phénomène; ou bien si l'insolation porte sur l'azotate ou le chlorure; ou bien enfin si l'insolation porte sur les deux corps exposés au soleil. Dans la première supposition l'insolation de l'assiette sèche ou humide, sans azotate ou sans chlorure, suffirait pour que le chlorure produit dans le vide fût coloré.

» L'observation des azotates d'urane et de cuivre dont la solution mise sur un papier laisse une trace presque incolore dans l'obscurité, laquelle trace se colore en brun par la lumière et qui se décolore ensuite dans l'obscurité, et cela un grand nombre de fois, est certes encore un phénomène remarquable.

» On doit à M. Niepce d'avoir fait connaître un grand nombre de corps qui sont susceptibles d'acquérir par l'insolation l'activité qui est propre à la lumière.

» Il reste à savoir s'il n'y aurait pas à distinguer :

» 1°. Une activité qui serait propre à un corps fixe inorganique qui n'éprouverait aucune action chimique pendant qu'il conserverait son activité dans l'obscurité : telle serait la porcelaine absolument dépourvue de matière organique qui deviendrait active, sèche ou humide, sous la seule influence du soleil, et qui manifesterait son activité à distance et au contact dans l'obscurité;

» 2°. Une activité qui serait le résultat d'une action chimique lente, que la lumière déterminerait dans des corps insolés, soit que ces corps, étant composés, cette action s'exerçât sur leurs éléments propres, soit que ces corps

ne subissent cette action qu'avec le concours du milieu où ils seraient plongés.

» Enfin les observations par lesquelles M. Niepce a montré qu'une action commencée sous l'influence de la lumière se continue dans l'obscurité sont fort intéressantes, par la liaison qu'elles ont avec deux observations faites antérieurement sur des plantes vivantes.

» La première de ces observations, remonte à 1810; je la fis avec M. Mirbel, lorsque nous répétâmes les expériences de Hales sur l'ascension de la séve dans un cep de vigne. Je l'ai résumée en ces termes dans le *Journal des Savants* de 1822, page 312 :

« Une fois que les causes extérieures ont déterminé le mouvement des
» sucs dans les arbres, ces sucs, malgré un abaissement qui survient dans
» la température atmosphérique, continuent à se mouvoir pendant un cer-
» tain temps, après lequel, si les circonstances extérieures continuent à
» n'être pas favorables à la végétation, leur mouvement se ralentit jusqu'à
» une époque où les causes extérieures redevenant favorables, les sucs se
» mettent de nouveau en mouvement. »

» La seconde appartient à MM. Cloëz et Gratiolet : ils ont observé que des plantes aquatiques plongées dans l'eau aérée contenant de l'acide carbonique et exposées à la lumière, qui ne commencent à dégager du gaz oxygène qu'à 15 degrés, continuent à en dégager à une température qui peut descendre jusqu'à 10 degrés.

» L'an dernier, sur ma proposition, l'Académie a bien voulu renvoyer les travaux de M. Niepce de Saint-Victor à la future Commission qui sera chargée de décerner le prix fondé par feu M. Bordin; j'ai l'honneur aujourd'hui de lui proposer d'y renvoyer les nouvelles recherches du même auteur. »

Cette proposition est adoptée.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Nouveaux faits concernant l'histoire de la fermentation alcoolique.* (Lettre de **M. Pasteur** à *M. Dumas.*)

« J'ai l'honneur de vous prier de vouloir bien communiquer à l'Académie un résultat nouveau auquel je suis arrivé en poursuivant mes recherches sur la fermentation alcoolique.

» Tous les chimistes admettent que dans la fermentation alcoolique une

partie de la levûre se détruit et donne naissance à de l'ammoniaque. M. Liebig s'autorise de ce fait pour asseoir son opinion sur la véritable cause de la fermentation. En étudiant cette question avec tous les soins qu'elle mérite, à l'aide des méthodes si précises que M. Boussingault a appliquées au dosage de très-petites quantités d'ammoniaque, j'ai reconnu, contrairement à l'assertion que je viens de rappeler, que non-seulement il ne se formait pas d'ammoniaque dans la fermentation alcoolique, mais que la très-faible proportion de ce corps qui existe accidentellement à l'origine, dans les liqueurs, disparaissait pendant l'opération. Cette dernière circonstance me surprit, et comme l'ammoniaque accidentelle de la liqueur primitive était en quantité très-minime, j'en ajoutai directement afin de mieux étudier le phénomène. Je vis que l'ammoniaque ajoutée à l'état de sel d'ammoniaque pouvait disparaître également, et ne retrouvant pas l'azote de cette ammoniaque ajoutée parmi les divers produits de la fermentation, je cherchai naturellement si l'ammoniaque n'avait pas servi à former de la levûre.

» C'est ainsi que je fus conduit aux résultats suivants, qui montrent toute la puissance d'organisation de la levûre et qui mettront fin, ce me semble, aux discussions sur sa nature.

» Dans une solution de sucre pur, je place d'une part un sel d'ammoniaque, par exemple du tartrate d'ammoniaque, d'autre part la matière minérale qui entre dans la composition de la levûre de bière, puis une quantité pour ainsi dire impondérable de globules de levûre frais. Chose remarquable, les globules semés dans ces conditions se développent, se multiplient et le sucre fermente, tandis que la matière minérale se dissout peu à peu et que l'ammoniaque disparaît. En d'autres termes, l'ammoniaque se transforme dans la matière albuminoïde complexe qui entre dans la constitution de la levûre, en même temps que les phosphates donnent aux globules nouveaux leurs principes minéraux. Quant au carbone, il est évidemment fourni par le sucre.

» Vient-on à supprimer dans la composition du milieu, soit la matière minérale, soit le sel d'ammoniaque, soit ces deux principes à la fois, les globules semés ne se multiplient pas du tout, et il ne se manifeste aucun mouvement de fermentation. On peut se servir de sels d'ammoniaque à acides minéraux ou organiques. Les phosphates peuvent être empruntés aux cendres de la levûre ordinaire, ou à des précipités ayant une origine purement minérale. Le phosphate double de magnésie et d'ammoniaque peut servir et comme source de matière minérale de la levûre, et comme source de ma-

tière albuminoïde. Cependant on observe des différences d'énergie très-sensibles dans la levûre formée, suivant qu'on lui donne un aliment plus ou moins bien approprié à sa véritable nature. Je suivrai tous ces faits avec beaucoup d'attention. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Analyses du lait de brebis appartenant à différentes races; par* MM. **Filhol** *et* **Joly.** (Extrait.)

« Un des agriculteurs les plus éclairés des environs de Toulouse, M. Penent, ayant bien voulu mettre à notre disposition du lait de brebis appartenant à diverses races, nous en avons fait l'analyse. Les résultats auxquels nous sommes parvenus nous ont paru assez intéressants pour mériter d'être signalés à l'attention de l'Académie. Voici ces résultats :

	BREBIS ANGLAISES.			RACE MÉRINOS.	RACE DU LAURAGUAIS.	RACE DE TARASCON.
	RACE DISHLEY.		R. SOUTHDOWN			
Caséine	7,50	7,90	6,50	9,02	8,30	8,05
Beurre	5,00	3,70	4,00	7,60	10,40	10,40
Sucre	5,80	5,35	4,61	4,37	4,16	4,16
Matière extractive et sels	0,70	0,55	0,69	0,61	0,16	0,16
Eau	81,00	82,50	84,20	78,40	76,98	77,23
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

» Si l'on compare la composition du lait de ces brebis, on remarquera immédiatement que celui de la race lauraguaise est le plus riche de tous. La race de Tarascon, qui n'est qu'une variété de la race lauraguaise, fournit un lait dont la composition est sensiblement la même. Le lait de la brebis mérinos est déjà un peu moins riche que les deux précédents; enfin le lait des brebis anglaises est plus pauvre que tous les autres. La différence de composition entre ces divers laits porte surtout sur le beurre, dont la proportion est sensiblement double dans le lait fourni par les brebis du Lauraguais.

» N'ayant pas eu les moyens de multiplier nos observations, nous ne pouvons pas dire si le fait que nous signalons est accidentel, ou s'il est général; mais nous pouvons affirmer que les brebis anglaises dont nous avons analysé le lait jouissaient d'une très-bonne santé, qu'elles étaient

depuis longtemps dans le pays et que les différences sur lesquelles nous appelons l'attention des savants ne nous paraissent pas devoir être attribuées à ce que ces animaux se seraient trouvés dans un état anormal provoqué par un changement récent de climat ou de régime. Ces brebis appartenaient toutes au même propriétaire et recevaient le même genre de nourriture. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur les bases phosphorées, urées mixtes à azote et phosphore;* par **M. A.-W. Hofmann.**

« La formation dans la série de l'azote d'un groupe bien défini des diamines de la formule

$$\left.\begin{matrix}A^2\\B^2\\C^2\end{matrix}\right\}Az^2$$

laissait entrevoir dans la série du phosphore, de l'arsenic et de l'antimoine, l'existence des corps analogues

$$\left.\begin{matrix}A^2\\B^2\\C^2\end{matrix}\right\}P^2,\qquad \left.\begin{matrix}A^2\\B^2\\C^2\end{matrix}\right\}As^2\quad \text{et}\quad \left.\begin{matrix}A^2\\B^2\\C^2\end{matrix}\right\}Sb^2,$$

et même des composés mixtes

$$\left.\begin{matrix}A^2\\B^2\\B^2\end{matrix}\right\}(AzP),\qquad \left.\begin{matrix}A^2\\B^2\\C^2\end{matrix}\right\}(AzAs),\qquad \left.\begin{matrix}A^2\\B^2\\C^2\end{matrix}\right\}(PAs),\ \text{etc.}$$

» Engagé depuis quelque temps dans la recherche des bases polyammoniques, j'ai découvert quelques corps qui se rattachent aux séries précédentes.

» En soumettant le sulfocyanure de phényle à l'action de la triéthylphosphine, on observe un dégagement de chaleur très-considérable, et par le refroidissement le mélange se prend en masse. Reprise par l'éther bouillant, la nouvelle combinaison se dépose en longues aiguilles magnifiques d'un jaune d'urane, insolubles dans l'eau, extrêmement solubles dans l'alcool.

» Cette matière fond à 61 degrés centigrades; chauffée au delà de son

point de fusion, elle se décompose entièrement, en donnant naissance à des corps nouveaux, dont l'étude m'occupe dans ce moment. Le produit de la réaction, entre le sulfocyanure de phényle et la triéthylphosphine, se dissout très-facilement dans les acides les plus étendus en formant des sels bien définis et magnifiquement cristallisés. L'analyse de cette nouvelle base organique m'a conduit aux rapports suivants

$$C^{26}H^{20}AzPS^2,$$

qui la caractérisent comme une combinaison directe du sulfocyanure de phényle avec la triéthylphosphine

$$C^{14}H^5AzS^2 + C^{12}H^{15}P = C^{26}H^{20}AzPS^2.$$

» Par sa formation et par ses propriétés chimiques, cette matière se rattache aux urées composées. En représentant l'urée comme une diamine

$$\left.\begin{matrix} (C^2O^2)'' \\ H^2 \\ H^2 \end{matrix}\right\} Az^2$$

la constitution de la nouvelle substance peut être exprimée par la formule suivante :

$$\left.\begin{matrix} (C^2S^2)'' \\ (C^4H^5)^2 \\ (C^4H^5)(C^{12}H^5) \end{matrix}\right\} AzP.$$

C'est l'urée, dont l'oxygène est remplacé par le soufre, l'hydrogène par l'éthyle et le phényle, et la moitié de l'azote par le phosphore.

» La formation de cette urée azophosphorée présente quelque intérêt, non-seulement comme un exemple de la persistance du type urée, malgré des substitutions qui finissent par atteindre *presque* tous les éléments, mais aussi comme preuve de l'existence des urées dont les quatre équivalents d'hydrogène sont remplacés par des molécules binaires, composés dont on avait contesté l'existence jusqu'à présent.

» Sous l'influence des acides et des alcalis, la nouvelle urée, se comportant à la manière des membres de la classe à laquelle elle appartient, se scinde très-facilement en ses composants. En conséquence ses sels, quoique très-définis, ne présentent que très-peu de stabilité.

» J'ai examiné

L'hydrochlorate $C^{26}H^{20}AzPS^2$, HCl,
L'hydrobromate $C^{26}H^{20}AzPS^2$, HBr,
Et le sel platinique $C^{26}H^{20}AzPS^2$, HCl, $PtCl^2$.

» L'urée nouvelle se combine en outre très-facilement avec l'iodure méthylique et éthylique. Le produit formé par l'iodure de méthyle est un corps cristallisé en longues aiguilles jaune d'or :

$$C^{26}H^{20}AzPS^2,\ C^2H^3I.$$

» Transformée en chlorure correspondant, la nouvelle matière donne par le bichlorure de platine un précipité jaune pâle, cristallisé en aiguilles, dont voici la formule :

$$C^{26}H^{20}AzPS^2,\ C^2H^3Cl,\ PtCl^2.$$

» Soumis à l'action de l'oxyde d'argent, l'iodure fournit une solution très-caustique renfermant la nouvelle base : c'est l'oxyde hydraté d'un diamine-phosphonium :

$$\left[(C^2H^3)\left((C^2S^2)''(C^4H^5)^3(C^{12}H^5)\,Az_{H}^{P}\right)\right]O^2.$$

» Cette base est très-instable. A peine isolée, elle se scinde en sulfocyanure de phényle et en oxyde hydraté de méthyle-triéthylphosphonium.

» Le composé phénylique n'est pas le seul sulfocyanure qui se combine avec la triéthylphosphine pour former une urée azophosphorée. Le sulfocyanure d'allyle (essence de moutarde) s'échauffe fortement sous l'influence de la triéthylphosphine. Au bout de quelques jours le mélange dépose des cristaux assez gros et bien formés. Je n'ai pas analysé cette matière, mais la réaction qui donne naissance à ce composé et ses propriétés chimiques le caractérisent comme l'urée azophosphorée triéthylallylique.

» J'ai aussi essayé l'action du sulfocyanure de phényle sur la triéthylarsine; mais, comparée avec la triéthylphosphine, la base arséniée est un corps inactif. Néanmoins le mélange des deux substances au bout de quelques jours se prend en masse. Le produit de la réaction est probablement une urée azo-arséniée. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches relatives à l'action du brome sur l'acide acétique; par* **MM. Perkin** *et* **Duppa.**

« Lorsqu'on soumet à l'action des vapeurs de brome de l'acide bromacétique bouillant (1) et qu'on fait intervenir en outre la radiation solaire, il se dégage de l'acide bromhydrique en abondance et l'on obtient finalement de l'acide *bibromacétique*, qu'on débarrasse de l'acide bromhydrique qu'il peut retenir en dissolution en le maintenant à 120 degrés et le faisant traverser par un courant de gaz carbonique sec.

» Préparé de cette manière, l'acide bibromacétique est un liquide incolore et sans odeur, bouillant de 225 à 230 degrés. Sa pesanteur spécifique est de 2,25. Il est très-soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. Appliqué sur la peau il produit de véritables brûlures. On ne peut le distiller sans en décomposer la majeure partie.

» Nous n'avons analysé qu'un petit nombre de sels ayant porté de préférence notre attention sur les produits qu'on peut en faire dériver.

» Le *bibromacétate d'ammoniaque*, $AzH^4, C^4HBr^2O^4 + Aq$, s'obtient en magnifiques lames qui peuvent acquérir une longueur de 2 à 3 centimètres, alors même qu'on opère sur une petite quantité de matière. Ces cristaux contiennent de l'eau de cristallisation qu'ils perdent à 100 degrés en devenant blancs et opaques. Chauffé à 100 degrés avec une dissolution d'ammoniaque, le bibromacétate d'ammoniaque brunit, et se décompose en produisant d'autres substances que nous étudions en ce moment.

» La formule $AzH^4, C^4HBr^2O^4$ exige 5,95 pour 100 d'azote; nous avons trouvé comme moyenne de plusieurs analyses le nombre 6,20.

» Le *bibromacétate de potassium*, $K, C^4HBr^2O^4 + Aq$, se présente sous la forme de longues aiguilles très-brillantes qui contiennent de l'eau de cristallisation. Il se dissout très-facilement dans l'alcool et dans l'eau.

» Le *bibromacétate de plomb* est un sel incristallisable que l'eau dissout en très-forte proportion; de l'alcool ajouté à cette dissolution précipite le sel sous forme de flocons blancs.

» Le *bibromacétate de mercure* est un sel cristallin qui se forme par

(1) Pour la composition et les propriétés de l'acide bromacétique, *voir* notre Note insérée dans le *Chemical Journal* de mai 1858.

l'addition du sous-nitrate de mercure à l'acide bromacétique. Chauffé à 100 degrés, il se décompose en bromure de mercure et en un acide.

» Le *bibromacétate d'argent* s'obtient par double décomposition en versant de l'azotate d'argent dans une solution d'acide bibromacétique. Il cristallise en aiguilles microscopiques. Une température de 100 degrés le décompose en bromure d'argent et en acide bromoglycollique, ainsi que l'exprime l'équation

$$C^4(HAgBr^2)O^4 + 2HO = C^4(H^3Br)O^6 + AqBr.$$

» L'analyse du bibromacétate d'argent nous a donné les résultats suivants :

		I.	II.	III.	IV.	V.	Moyenne.	Théorie.
C^4......	24	»	»	»	»	7,50	7,50	7,38
H......	1	»	»	»	»	0,48	0,48	0,30
Ag....	108	33,0	33,41	33,37	»	»	33,26	33,23
Br^2....	160	»	49,26	48,75	49,02	»	49,01	49,23
O^4....	32	»	»	»	»	»	»	9,85
	325							100,00

» Le *bibromacétate d'éthyle* s'obtient très-facilement en chauffant pendant une heure ou deux dans un tube scellé à la lampe une dissolution alcoolique d'acide bibromacétique. On traite le contenu du tube par l'eau, qui sépare une huile pesante, qu'on lave à plusieurs reprises et qu'on dessèche ensuite dans le vide au-dessus d'un vase contenant de l'acide sulfurique. Préparée de cette manière, la combinaison éthylique n'est pas pure, elle retient encore un peu d'acide; elle irrite vivement les yeux et possède une saveur brûlante. Lorsqu'on la soumet à la distillation, elle se décompose en grande partie. La moyenne de deux analyses nous a donné les nombres suivants :

	Théorie.	Expérience.
Carbone......	19,51	19,43
Hydrogène.....	2,50	2,33

» Le chlorure de calcium décompose le bibromacétate d'éthyle et fournit une substance que nous étudions en ce moment.

» Traité de la même manière que l'alcool éthylique, l'alcool amylique forme une combinaison analogue : c'est un liquide huileux et pesant, d'une odeur aromatique qui rappelle celle de l'acétate d'amyle.

» Quoique nous n'ayons pu nous procurer ces substances dans un état de pureté absolue, nous ne saurions douter néanmoins qu'elles ne représentent l'éther en question : c'est du moins ce qui résulte de la décomposition qu'elles subissent au contact de l'ammoniaque.

» En effet on a

$$\underbrace{C^4(HBr^2)\left.\begin{matrix}C^4H^5\\O^2\end{matrix}\right\}O^2}_{\text{Bibromacétate d'éthyle.}}+\underbrace{AzH^3}_{\text{Ammoniaque.}}=\underbrace{\left.\begin{matrix}C^4H^5\\H\end{matrix}\right\}O^2}_{\text{Alcool.}}+\underbrace{C^4(HBr^2)\left.\begin{matrix}O^2\\H^2\end{matrix}\right\}Az.}_{\text{Bibromacétamide.}}$$

» L'analyse suivante démontre bien nettement que la substance cristallisée qui se forme dans cette réaction est la bibromacétamide :

	Théorie.		Expérience. I	Expérience. II
C^2....	24	11,05	11,53	
H^3....	3	1,38	1,49	
Br^2....	160	73,73	73,97	
Az....	14	6,45	6,84	6,55
O^2....	16	7,73		
	217	100,00		

» Nous venons d'obtenir les acides iodacétique et cyanacétique, substances d'un grand intérêt, dont nous donnerons prochainement une description détaillée. »

M. **Marc d'Espine**, en adressant pour le concours Montyon (Médecine et Chirurgie) son « Essai analytique et critique de Statistique mortuaire comparée », y joint quelques explications destinées à montrer que ce livre, quoique le titre ne l'indique pas explicitement, est essentiellement médical.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Sharswood** adresse de Philadelphie (États-Unis d'Amérique) une Note sur l'emploi des sels cobaltiques qui ont été décrits par *M. Fremy* pour constater la présence du cobalt dans l'analyse qualitative. L'auteur annonce l'envoi prochain d'un travail concernant l'action de l'acide phosphorique sur les calculs phosphatiques.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Géographie et de Navigation présente, par l'organe de **M. Duperrey,** la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant vacante dans son sein par suite du décès de *M. Lottin de Laval:*

En première ligne.	**M. de Tessan,** ingénieur-hydrographe en retraite.	au Vigan.
En deuxième ligne, ex æquo, *et par ordre alphabétique.*	**M. Lartigue,** capitaine de vaisseau.	à Versailles.
	M. Renou.	à Vendôme.
	M. Tardy de Montravel, capitaine de vaisseau en activité.	à Toulon.

La Section, considérant qu'elle ne compte maintenant parmi ses Correspondants qu'un seul Français, a cru devoir ne présenter cette fois que des candidats nationaux.

Les titres des candidats sont discutés : l'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 20 décembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

OEuvres de François Arago, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, publiées d'après son ordre sous la direction de M. J.-A. BARRAL. Notices scientifiques, tome V. Paris, 1858; in-8°.

Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux, faites à la Faculté des Sciences de Paris; par M. H. Milne EDWARDS. T. IV; 1re partie. *De la circulation du sang*. Paris, 1859; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture. Séance publique de rentrée tenue le mercredi 10 *novembre* 1858, *présidence de M. Chevreul. Discours du président. Éloge historique de M. de Mirbel; par* M. PAYEN, Paris, 1858; br. in-8°.

Histoire de la colonisation pénale et des établissements de l'Angleterre en Australie; par le marquis DE BLOSSEVILLE. Paris, 1859; 2 vol. in-8°.

Traité d'Optique physique; par M. F. BILLET. T. Ier. Paris, 1858; 1 vol. in-8°.

Essai analytique et critique de statistique mortuaire comparée, renfermant les monographies étiologiques des accidents et de la plupart des maladies mortelles, etc.; par le Dr Marc D'ESPINE. Genève-Neufchâtel-Paris, 1858; 1 vol. in-8°. (Adressé pour le concours des prix Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Direction générale des douanes et des contributions indirectes. Tableau général des mouvements du cabotage pendant l'année 1857. Paris, 1858; in-4°.

*Histoire naturelle d'un animal nouveau désigné sous le nom d'*HISTRIOBDELLA; *par* M. P.-J. VAN BENEDEN; br. in-8°.

Mémoire sur un moyen d'amender les terres et de prévenir les inondations; par M. LAGRÈZE-FOSSAT; br. in-8°.

Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XIV, 2e partie. Genève-Paris, 1858; in-4°.

Miscellanea... *Miscellanées mathématiques; par* l'abbé Remi DEL GROSSO. Naples, 1858; br. in-8°.

Traforamento... *Percement du mont Cenis. Réfutation de la réponse de l'ingénieur Sommeiller aux accusations élevées contre lui et ses associés; par* M. J.-B. PIATTI. Turin, 1858; br. in-8°.

Verhandlungen... *Travaux de la réunion des médecins et des naturalistes allemands, tenue à Heidelberg;* n° 5; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 13 décembre 1858.)

Page 956, ligne 1re de la note, au lieu de *Swanege*, lisez *Swanage*.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 DÉCEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Le Verrier fait remarquer à l'occasion de la lecture du procès-verbal que, d'après la place assignée dans les *Comptes rendus* aux diverses communications selon qu'elles concernent des Membres de l'Académie ou des personnes qui lui sont étrangères, la présentation qu'il a faite du Mémoire de *M. Guillemot* sur un système de correction des machines à diviser ne vient qu'après la communication de *M. Séguier* sur les procédés de Gambey pour la division des cercles; tandis que c'est réellement dans l'ordre inverse que les deux communications ont été faites. Les remarques de M. Séguier ne sont venues qu'à la suite et à l'occasion de la présentation concernant M. Guillemot.

ASTRONOMIE. — **M. Le Verrier** présente le tome IV des *Annales de l'Observatoire impérial de Paris* (partie des Mémoires).

« Sous le titre « Recherches astronomiques, par U.-J. Le Verrier, chapitre XIV, » le volume actuel comprend principalement la théorie et les Tables du Soleil. Le travail est divisé en six sections. Nous donnerons une idée de leur contenu par le sommaire suivant :

SECTION PREMIÈRE. — *Du mouvement héliocentrique de la Terre et de ses inégalités.*

» Perturbations des éléments de l'orbite terrestre, dépendant des premières puissances des masses. — Perturbations des éléments, dépendant des secondes puissances et des produits des masses perturbatrices. — Perturbations périodiques de la longitude et du rayon vecteur. Latitude. — Comparaison des perturbations absolues produites par Vénus sur la Terre, avec les perturbations obtenues au moyen des quadratures. — Inégalités du mouvement de la Terre dues à la présence de la Lune.

SECTION DEUXIÈME. — *Du Soleil et de son mouvement géocentrique. — De la mesure du temps.*

» Mouvements de l'écliptique et de l'équateur. — Mouvement du Soleil relativement à l'écliptique et à l'équateur. — Corrections des coordonnées correspondant aux corrections des constantes de la théorie. — De la mesure du temps.

SECTION TROISIÈME. — *Observations de l'ascension droite du Soleil, faites pendant un siècle, dans les observatoires de Greenwich, Paris et Kœnigsberg.*

» Observations faites à Greenwich depuis 1750 jusqu'en 1762. — Observations faites à Greenwich depuis 1765 jusqu'en 1830. — Observations faites à Greenwich depuis 1840 jusqu'en 1850. — Observations faites à Paris depuis 1801 jusqu'en 1829. — Observations faites à Paris depuis 1840 jusqu'en 1846. — Observations faites à Kœnigsberg depuis 1814 jusqu'en 1830.

SECTION QUATRIÈME. — *Comparaison de la théorie avec les observations.*

» Formation et discussion des équations de condition. — Erreurs systématiques des observations du Soleil. — Partage des équations de condition en divers groupes. — Corrections des valeurs provisoirement adoptées pour les éléments de l'ellipse solaire et pour les masses de Vénus et Mars. — Discussion relative à la masse de Mercure. — Détermination du coefficient de l'équation lunaire. — Conséquences relatives à la masse de la Lune, la parallaxe du Soleil et la masse de la Terre.

SECTION CINQUIÈME. — *Tables générales du mouvement du Soleil.*

» Résumé des divers éléments dont dépend le mouvement du Soleil. — Formation des arguments des Tables. — Formation des termes de la longitude. — Formation des termes de la distance à la Terre. — Formation des termes

de la latitude. — Obliquité de l'écliptique; ascension droite et déclinaison du Soleil; demi-diamètre et parallaxe horizontale. — Exemples de l'emploi des Tables.

» Tables I à VI. Arguments. — Tables VII à XXXI. Longitude. — Tables XXXII à XLI. Distance à la Terre. — Tables XLII à XLV. Latitude. — Tables XLVI à XLVIII. Obliquité de l'écliptique. — Formules XLIX et Table L. Ascension droite et déclinaison. — Table LI. Demi-diamètre et parallaxe horizontale.

Section sixième. — *Calcul des éphémérides.*

» Développement des coordonnées du Soleil, y compris l'ascension droite, suivant les puissances d'une période de $365^{j}\frac{1}{4}$, prise pour unité. — Application au calcul du lieu du Soleil pour le midi moyen du 1er janvier 1861. — Correction des coordonnées, en raison des perturbations. — Calcul des éphémérides. Simplification par l'emploi des différences.

» Table I. Correction de l'époque et nombre des périodes. — Table II. Calcul direct des parties principales de la longitude, de la distance à la Terre et de l'ascension droite du Soleil. — Table III. Perturbations planétaires de la longitude, de la distance à la Terre et de la latitude du Soleil, calculées de 8 jours en 8 jours, et depuis 1850 jusqu'en 1899 inclus. — Formules IV et Table V. Nutation et perturbation lunaires. — Correction de l'ascension droite en raison de l'ensemble des perturbations.

Addition i. — *Perturbations du mouvement de la Terre* (Section I).

» I. Valeurs numériques des coefficients employés dans le calcul des fonctions perturbatrices. — II. Expressions des fonctions perturbatrices. Intégrales dont dépendent les perturbations du mouvement de la Terre. — III. Inégalités périodiques du premier ordre de la longitude et du rayon vecteur. Latitude. — IV. Expressions numériques des variations différentielles des éléments de l'orbite de la Terre, dues à l'action de Vénus, et pour diverses valeurs équidistantes des anomalies moyennes des deux planètes.

Addition ii. — *Observations de l'ascension droite du Soleil comparées avec la théorie.*

Addition iii. — *Équations de condition entre les corrections des éléments de l'orbite du Soleil et des masses de Mercure, de Vénus et Mars* (Section IV).

» Nous osons espérer que les présentes Tables du Soleil, fondées sur la discussion de 8911 observations de l'ascension droite, jouiront d'une grande

exactitude. Les Tables destinées à la construction des éphémérides (Section VI) sont d'une extrême simplicité.

» Parmi les nombres tirés de la discussion des observations du Soleil figure une détermination de la parallaxe de l'astre. Bien que nous ayons reproduit ce résultat dans les Tables de la Section V, nous n'entendons nullement dire qu'il doive être substitué à celui que M. Encke a déduit des passages de Vénus.

» Le volume est terminé par un Mémoire de M. Lefort, ayant pour titre : *Description des grandes Tables logarithmiques et trigonométriques, calculées au Bureau du Cadastre, sous la direction de Prony, et exposition des méthodes et procédés mis en usage pour leur construction; par* M. E. Lefort.

» Les articles principaux de ce travail sont les suivants :

» Désignation des manuscrits qui renferment les Tables du Cadastre. — Conception et organisation du travail pour le calcul des Tables. — Méthode d'interpolation. — Calcul des logarithmes des nombres. — Des sinus en parties du rayon. — Calcul des logarithmes des sinus. — Calcul des logarithmes des tangentes. — Logarithmes des rapports des arcs aux sinus et des arcs aux tangentes de $0^q,00000$ à $0^q,05000$. — Du degré d'exactitude des Tables du Cadastre et du principal usage auquel elles peuvent servir. — Errata supplémentaire à l'errata imprimé de l'*Arithmetica logarithmica* de Briggs. — Errata supplémentaire à l'errata imprimé de la Table de l'*Arithmetica logarithmica* de Vlacq. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Mémoire sur les équivalents des corps simples; par* **M. Dumas.** (Suite.)

« J'ai fait voir, il y a quelque temps, que les équivalents de la famille de corps simples qui a l'azote pour type et ceux de la famille de corps simples qui se rangent avec le fluor, forment deux suites parallèles. J'aurais désiré pouvoir soumettre tous les corps simples à des comparaisons de la même nature. Mais on est loin de connaître encore la vraie distribution de tous ces corps en familles naturelles.

» J'ai formulé a ce sujet, il est vrai, les deux propositions suivantes :

» 1°. *La classification naturelle des corps non métalliques est fondée sur les caractères des composés qu'ils forment avec l'hydrogène, sur le rapport en volumes des deux éléments qui se combinent et sur leur mode de condensation.*

» 2°. *La classification naturelle des métaux et en général celle des corps qui*

ne s'unissent pas à l'hydrogène doit être fondée sur les caractères des composés qu'ils forment avec le chlore, et autant que possible sur le rapport en volumes des deux éléments qui se combinent et sur leur mode de condensation.

» L'hydrogène, qui se rapproche complétement des métaux, diffère, en effet, autant que possible des corps non métalliques proprement dits et produit avec eux des composés stables et bien définis, gazeux ou volatils.

» D'un autre côté, parmi les corps non métalliques véritables, celui qui s'unit le plus généralement et le mieux aux métaux, qui donne avec eux les composés les mieux caractérisés et les plus volatils, c'est le chlore.

» Tout essai de classification des métaux par l'étude de leurs composés oxygénés, qui généralement sont fixes, n'a réussi à fournir autre chose qu'une classification artificielle, purement pratique.

» Il est facile de s'assurer, au contraire, que tous les métaux qui ont pu être rapprochés sans incertitude en familles naturelles se ressemblent par la manière d'être et les affections de leurs chlorures, ainsi que par la composition en volumes et le mode de condensation de ces composés.

» Il est facile de voir, en outre, que pour la plupart ces chlorures sont cristallisables ou donnent du moins naissance à des composés qui cristallisent, ce qui permet d'ajouter aux données précédentes toutes celles qui peuvent être empruntées aux lois de l'isomorphisme.

» Mais dans l'état actuel de la science, les données nous manquent encore tant au sujet de la densité de vapeur que de la forme cristalline exacte de beaucoup de chlorures métalliques, et j'ai dû en conséquence me borner d'abord à étudier les équivalents des corps simples qui constituent des groupes naturels bien constatés.

» En rapprochant les résultats que j'ai obtenus à leur égard de ceux que donne la comparaison de deux séries ou familles naturelles de radicaux de la chimie organique, tels que les ammoniums et les éthyliums, on trouve qu'il existe entre eux la plus profonde analogie.

» On a en effet,

Fluor.......	19	Chlore.....	35,5	Brome......	80	Iode......	127			Différence. 5
Azote.......	14	Phosphore..	31	Arsenic.....	75	Antimoine.	122			
Magnésium	12,25	Calcium	20	Strontium	43,75	Barium.	68,5	Plomb..	103,5	Diff. 4
Oxygène..	8	Soufre.	16	Sélénium.	39,75	Tellure.	64,5	Osmium.	99,5	
Ammonium...	18	Méthylammonium	32	Éthylamm.	46	Propylamm.	60...etc			Diff. 3
Méthylium...	15	Éthylium.......	29	Propylium.	43	Buthylium..	57...etc			

» Les radicaux de la chimie minérale, de même que les radicaux de la

chimie organique, étant rangés quant aux poids de leurs équivalents sur une même droite pour une même famille, se rangent sur des droites parallèles pour deux familles comparables.

» Cette analogie éveille naturellement tant de doutes sur la nature des corps simples et justifierait tant d'appréciations sur le plus ou moins de probabilité de leur décomposition, que je crois utile de dire ici ce que j'en pense, tout en montrant sur quelle filiation d'idées cette analogie repose elle-même.

» Dans le Mémoire que j'ai publié avec M. Boulay, il y a trente ans, sur les éthers composés, j'ai fait voir, ce qui était nouveau alors, que les formules atomiques étaient applicables à la représentation précise des réactions de la chimie organique aussi bien qu'à celles de la chimie minérale.

» Plus tard, j'ai fait voir que l'existence des familles naturelles, si évidente dans les composés de la nature organique et en particulier dans les alcools et leurs dérivés, offrait l'occasion de découvrir, par leur étude attentive, quelles sont les lois selon lesquelles se modifient par degrés successifs les propriétés de certains corps, tels que les ammoniums ou les radicaux des éthers, qui, sans cesser de se ressembler dans leur constitution fondamentale, vont en s'éloignant de plus en plus les uns des autres, sous le rapport des apparences extérieures ou des caractères secondaires.

» Si j'ai même, dès cette époque, cru pouvoir dire qu'après avoir emprunté ses lois et ses formules à la chimie minérale, la chimie organique lui rendrait à son tour des lois et des formules découvertes pour sa propre utilité et dont elle aurait paru d'abord devoir seule tirer profit, c'est que j'avais été conduit à apercevoir déjà toutes ces analogies que je précise aujourd'hui davantage. En passant de l'esprit-de-bois à l'alcool et de l'alcool aux alcools supérieurs, on voit en effet l'équivalent s'élever, l'aptitude aux combinaisons et la stabilité des composés décroître, le point d'ébullition monter. De même, en passant du fluor au chlore, au brome, à l'iode; ou bien de l'oxygène au soufre, au sélénium, au tellure; ou bien encore de l'azote au phosphore, à l'arsenic, à l'antimoine; on voit aussi l'équivalent s'élever, l'aptitude aux combinaisons diminuer le plus souvent, et la stabilité des composés décroître, enfin le point d'ébullition monter.

» Si je n'ai pas trouvé encore la cause positive de ces ressemblances, les remarques qui précèdent me donnent l'espoir d'y parvenir et m'encouragent à poursuivre jusqu'au bout la vérification que j'ai entreprise. Quant à présent, j'ai au moins le droit de dire que si les radicaux composés de la chimie organique forment des séries naturelles, continues et parallèles, où

l'on passe d'un terme à l'autre par l'addition ou la soustraction des mêmes éléments, les radicaux de la chimie minérale leur ressemblent en ce point et forment des séries naturelles également parallèles où l'on passe d'un terme à l'autre par la soustraction ou l'addition des mêmes quantités.

« Puisque les radicaux de la chimie minérale offrent entre eux les mêmes relations générales que les radicaux de la chimie organique, il y a certainement lieu de rapprocher les deux chimies plus étroitement encore qu'on ne le fait aujourd'hui.

» Mais peut-on conclure de ces faits que les corps réputés simples soient des corps composés? Peut-on en conclure surtout que leur décomposition soit sur le point de se réaliser? Tout en conservant une réserve motivée en pareille matière où l'expérience seule peut prononcer, on peut avouer sans scrupule n'être pas convaincu que les corps simples des chimistes soient l'expression des dernières limites du pouvoir d'analyse que la science puisse prétendre à connaître jamais?

» Lorsque Lavoisier, renonçant à faire usage pour représenter les phénomènes chimiques des éléments un peu métaphysiques dont les philosophes du moyen âge croyaient avoir reçu la notion de l'antiquité, voulut fonder sur l'expérience seule la base solide de ses théories, il n'hésita pas à définir la chimie, la science de l'analyse.

» C'est l'analyse, disait-il, qui fait voir que le sel n'est pas un élément, comme on le croyait, puisqu'elle le transforme en acide et en base;

» C'est l'analyse qui montre que l'acide et la base ne sont pas des éléments non plus, puisqu'elle retire un radical non métallique de l'un, un radical métallique de l'autre, et de l'oxygène de chacun d'eux.

» La chimie ne peut plus reconnaître comme simples des corps qu'elle décompose, et elle ne peut désigner sous ce nom que les corps qu'elle ne décompose pas.

» C'est ainsi, ajoute Lavoisier, que la chimie marche vers son but, en divisant, redivisant et subdivisant sans cesse. Où sera le terme de ses succès? Nul ne saurait le dire. Ce que nous regardons comme simple, n'est autre chose que le terme pratique où s'arrête la subdivision, l'analyse, et non sans doute le terme vrai que la nature aurait marqué elle-même pour limite dernière à la décomposition des corps.

» Aujourd'hui, beaucoup de chimistes, entraînés par le courant des opinions reçues, ne soupçonnent pas avec quel mélange heureux de hardiesse et de prudence Lavoisier avait établi de son temps la classification de ces

corps qu'il était obligé d'appeler simples, puisque les forces de la chimie étaient impuissantes à les décomposer.

» Il en fait cinq catégories, et il n'est pas sans intérêt de les envisager à distance à l'époque actuelle.

» La potasse et la soude constituent l'une d'elles, mais leur décomposition est à son avis si probable et si prochaine, qu'il n'hésite pas à les exclure du tableau des corps simples.

» La baryte, la chaux, l'alumine, la magnésie, la silice, en constituent une autre. Pour lui, ce sont des oxydes, ce que l'expérience a confirmé, et il annonce leur réduction pour une époque plus ou moins éloignée; mais il leur donne place provisoire néanmoins dans son tableau des corps simples.

» Il fait une classe à part des métaux connus alors, classe que beaucoup de métaux, découverts depuis soixante ans, sont venus augmenter de nombreuses espèces.

» Il forme aussi une classe spéciale des corps non métalliques, trois exceptés, classe qui s'est enrichie de son côté par la découverte du chlore, du brome, de l'iode et du sélénium.

» Mais, si Lavoisier s'est borné jusque-là à représenter fidèlement les résultats de l'expérience, tout en les interprétant avec une liberté que les travaux de ses successeurs ont bien justifiée, il ne renonce pas à établir une distinction, qui a disparu de l'enseignement, entre les corps indécomposables ou simples de la chimie, tels qu'ils sont donnés par l'expérience et les éléments proprement dits.

» Il est aisé de voir, en effet, que Lavoisier n'accordait pas aux métaux déjà si nombreux de son temps et aux corps non métalliques indécomposables comme eux, le caractère de substances élémentaires vraies.

» Soit répugnance à considérer les éléments réels des corps comme devant être nombreux, ce qui ne s'accorde guère, en effet, avec l'économie que la nature met ordinairement à l'accomplissement de ses desseins, soit obéissance à des vues cachées dont il ne nous a pas laissé le secret, Lavoisier, tout en établissant l'existence de trente-deux corps indécomposables par les moyens connus de son temps, et les considérant dès lors comme les corps simples relatifs de la chimie, admet aussi l'existence d'une classe de corps plus simples encore.

» Ceux-là, au nombre de cinq, il en fait une classe expresse et il les désigne sous ce titre : *Substances simples qui appartiennent aux trois règnes et qu'on peut regarder comme les éléments des corps.* Ce sont : la lumière, le calorique, l'oxygène, l'azote et l'hydrogène.

» Lavoisier avait donc établi de la façon la plus claire : qu'il faut mettre de côté toute idée préconçue sur l'essence de la matière; qu'il faut considérer la chimie comme la science qui apprend à décomposer les corps et à étudier les matériaux de moins en moins composés qu'on en retire; que dans la pratique le titre de corps simples doit être réservé à ceux qu'elle ne parvient pas encore à dissocier; mais qu'il n'y a pas lieu de confondre ces corps simples qui marquent la limite des pouvoirs de l'expérience avec les éléments vrais des corps, éléments dont ils peuvent être séparés encore par des barrières que les forces connues ne parviennent point à briser.

» Après lui, tous les maîtres de la science n'ont pas eu d'autre opinion à ce sujet. Avec le fondateur de la chimie moderne, ils ont tous admis sans exception qu'il convient d'appeler corps simples de la chimie, ceux qui résistent aux forces de la chimie.

» Sans prétendre que ces corps simples fussent les éléments mêmes des corps, ils ont pu toutefois laisser planer quelque incertitude sur leur opinion. En effet, en général ils n'ont plus parlé des éléments, convaincus, avec les contemporains de Lavoisier et avec Lavoisier lui-même, qu'en ce qui touche l'essence de la matière et la nature des éléments, pour me servir de leur langage, on sait si peu que, quoi qu'on en dise, on en dit toujours trop lorsqu'on en parle, et que le discours le plus sage sur un pareil sujet, c'est le moins long.

» En établissant, comme je crois pouvoir le faire, que les radicaux de la chimie organique et les radicaux de la chimie minérale présentent des analogies manifestes soit dans leur arrangement par groupes naturels, soit dans les caractères des familles qu'ils constituent, on ne changera pas cette situation.

» Il restera toujours vrai que la chimie considère comme composés les corps qu'elle décompose et comme non décomposables les corps qu'elle ne décompose pas.

» Il restera également vrai que lorsqu'elle range parmi les corps indécomposables une matière quelconque, cela veut dire qu'elle a résisté aux forces, à toutes les forces dont elle dispose.

» Par ces forces, il ne faut même pas entendre la chaleur, la lumière ou l'électricité seulement. L'expérience nous apprend qu'à de très-rares exceptions près, ces forces ne produisent aucune analyse ou décomposition que les forces chimiques ne puissent réaliser, et qu'au contraire les forces de la chimie parviennent dans une foule d'occasions à décomposer des substances que la chaleur, la lumière ou l'électricité n'altèrent pas.

» Le chimiste qui inscrirait dans la liste des corps non décomposables

une substance qui aurait résisté à l'action des forces physiques et mieux encore à celle des forces chimiques, paraîtrait donc absolument dans son droit. Cependant, cela ne lui suffit pas encore. Il veut que cette substance ne se montre pas impropre à se combiner aux autres substances indécomposées, en un mot qu'elle n'agisse pas comme si ses affinités étaient déjà satisfaites.

» Lavoisier disait : L'alumine et la chaux doivent être des oxydes, car elles refusent de se combiner à l'oxygène comme si elles en étaient saturées. Aujourd'hui, conformément à ce principe, personne ne rangera l'acide fluorhydrique parmi les corps simples, quand même on n'en aurait pas retiré de l'hydrogène, par cela seul que c'est un corps qui ne s'unit en masse ni aux métaux ni aux corps non métalliques.

» Les chimistes reconnaissent donc qu'un corps est simple ou plutôt qu'ils ont affaire à un radical non décomposable à ces trois signes :

» 1°. Qu'il résiste aux forces physiques;

» 2°. Qu'il résiste aux forces chimiques;

» 3°. Qu'il est apte à se combiner sans perdre de son poids avec les corps simples ou radicaux déjà connus.

» On peut affirmer dès-lors que toute recherche tendant à reconnaître si les radicaux ou corps simples ainsi définis résistent à l'application des forces chimiques et surtout à celle des forces physiques est sans objet, puisqu'on est convenu de ne les appeler *simples* qu'autant qu'ils jouissent de ces propriétés.

» Il n'est pas plus nécessaire d'apprendre aux chimistes que les corps qu'ils ne peuvent pas décomposer ne se décomposent pas, qu'il ne le serait de leur apprendre que les corps composés se décomposent; ce sont deux vérités du même ordre.

» Les chimistes ont poussé, en effet, l'analyse aussi loin que le permettait la puissance des forces dont ils disposent ou l'énergie des réactions dont les formules leur sont connues.

» Ils ont fait mieux encore, car ils ont ramené, par cette analyse, tous les corps de la nature à se réduire à certains corps métalliques ou non métalliques montrant par des caractères communs incontestables et par une affinité mutuelle énergique qu'ils sont tous des radicaux du même ordre.

» Lorsque dans cette situation il apparaît une raison de douter que ces radicaux soient des corps simples et que la chimie ait dit son dernier mot à leur sujet, faut-il recommencer cette suite de démonstrations parfaitement acquises qui prouvent qu'on n'a pas pu jusqu'ici les décomposer? Je ne le

pense pas. Les manipulations infinies des laboratoires de la science et de l'industrie depuis un siècle n'ont pu laisser à ce sujet aucun nuage dans les esprits. Il n'est pas question de revenir sur le passé; ce qu'il nous lègue, tout le monde le tient pour vrai et pour suffisamment prouvé.

» Il est question d'envisager l'avenir et de voir s'il est possible de faire un pas de plus, mais un pas difficile, le plus difficile à mon avis que la science humaine ait jamais tenté, et qui exige autre chose dès lors que l'emploi de la chaleur ou l'application des forces électriques ordinaires, qu'on me permette de le dire.

» En effet, si la chimie est une science nouvelle, les phénomènes chimistes sont aussi anciens que le monde, et ces radicaux de la chimie minérale qu'il s'agirait de soumettre à une décomposition ultérieure, ce n'est pas d'hier que les hommes les connaissent. Leur existence se révèle dès les premiers temps historiques, où déjà se révèle aussi en quelque sorte leur immutabilité. Lavoisier ne les a pas découverts; ils existaient; seulement, il les a rangés à leur vraie place. Il n'a pas découvert les réactions qui les produisent ou celles qui mettent en évidence leurs affinités naturelles; les arts les connaissaient; les laboratoires savaient en tirer profit; seulement, il en a donné l'explication, la théorie.

» Décomposer les radicaux de la chimie minérale serait donc une œuvre plus difficile que celle que Lavoisier eut le bonheur d'entreprendre et d'accomplir. Car ce serait mettre en évidence non-seulement des êtres nouveaux et inconnus, comme on en découvre de temps en temps, mais des êtres d'une nature nouvelle et inconnue dont notre esprit ne peut par aucune analogie se représenter les apparences ou les propriétés. Ce serait porter l'analyse de la matière à un point que n'ont jamais atteint à la connaissance de l'homme ni les forces naturelles les plus énergiques, ni les combinaisons et les procédés de la science la plus puissante. Ce serait mettre à profit des forces que nous ignorons ou des réactions que nul n'a imaginées.

» Il s'agit donc d'un de ces problèmes que la pensée humaine a besoin de méditer pendant des siècles, où plusieurs générations peuvent user leurs forces et où l'analyse d'un Newton ne devient possible que lorsqu'elle a été préparée par les systèmes de plus d'un Copernic et par l'*empirisme de plus* d'un Képler.

» Je me résume.

» Les composés que les trois règnes offrent à notre étude se réduisent par l'analyse à un certain nombre de radicaux susceptibles d'être classés par familles naturelles;

» Les caractères de ces familles, soit qu'il s'agisse des radicaux de la chimie minérale, soit qu'il s'agisse des radicaux de la chimie organique, montrent d'incontestables analogies;

» Mais les radicaux de la chimie minérale diffèrent des radicaux de la chimie organique, en ce sens que s'ils sont composés, ils jouissent du moins d'une stabilité telle, que les forces connues sont incapables d'en opérer la décomposition;

» Toutefois, cette analogie qui se révèle entre les radicaux de la chimie minérale et les radicaux de la chimie organique, autorise certainement à se demander si les premiers comme les seconds ne sont pas des corps composés.

» Il est nécessaire d'ajouter, enfin, qu'elle ne donne aucune lumière sur les moyens d'opérer leur décomposition, et que si celle-ci se réalise jamais, ce sera par l'emploi de forces ou de réactions que nous ne soupçonnons même pas. »

CHIMIE. — *Sur la composition de la peau des vers à soie; par* **M. Eug. Peligot.**

« En poursuivant mes études sur les phénomènes chimiques et physiologiques qui président au développement et aux métamorphoses du ver à soie, j'ai été conduit à soumettre à l'analyse élémentaire chacune des substances organiques que j'ai pu séparer de la feuille de mûrier et de cet insecte dans ses différents états. En attendant que je sois en mesure de terminer cette partie de mon travail, qui est, en ce qui concerne les substances organiques, la suite et le complément des recherches que j'ai publiées, en 1853, sur la répartition des substances minérales que contient la feuille de mûrier entre les différents produits élaborés par le ver à soie, je crois devoir appeler l'attention de l'Académie sur la nature et la composition de la substance organique qui forme la peau de cet insecte.

» M. Lassaigne a montré, en 1843, qu'en traitant, par une dissolution concentrée de potasse, des peaux de vers à soie, celles-ci restent intactes, tandis que les tissus qui composent le squelette des animaux supérieurs de l'échelle zoologique sont immédiatement détruits. Des vers à soie entiers, mis en contact avec ce liquide bouillant, laissent une sorte de fourreau tégumentaire qui, en raison de sa transparence, permet de distinguer facilement les nombreuses ramifications des trachées. M. Lassaigne a reconnu le même tissu chez d'autres insectes et il l'a considéré comme identique avec la substance dure et coriace qui forme les élytres et une partie du corps de plusieurs coléoptères, substance désignée antérieurement par M. Odier sous le

nom de *chitine*, étudiée plus tard par M. Payen et tout récemment par M. Berthelot.

» On sait que la chitine ne renferme que la moitié ou le tiers de l'azote que contiennent les matières azotées ordinaires, telles que l'albumine, la fibrine, etc., matières qui occupent la place la plus importante dans la constitution chimique des animaux et qui, présentant toutes la même composition élémentaire, sont connues sous le nom générique de *protéine*. M. Payen a trouvé 9 pour 100 d'azote dans la chitine extraite de la carapace de l'écrevisse et des téguments du ver à soie. L'analyse de ces mêmes enveloppes, purifiées par la potasse, l'alcool, l'éther et l'acide acétique, et, de plus, par le permanganate de potasse pour le produit n° II, m'a donné les résultats suivants :

	I.	II.
Carbone	48,13	47,38
Hydrogène	6,90	7,02
Azote	8,30	6,15
Oxygène	36,67	39,45
	100,00	100,00

» D'autres téguments, soumis à plusieurs reprises aux traitements énergiques qui sont employés pour obtenir à l'état de pureté la cellulose des végétaux, renfermaient, après dessiccation à 110 degrés, de 5,8 à 6,7 pour 100 d'azote.

» Les propriétés de la chitine, si différentes de celles de la protéine, m'ont conduit à faire, depuis plusieurs années, bien des tentatives dans le but de séparer des peaux du ver à soie la cellulose, que d'après leur origine, leur aspect, leur résistance aux agents chimiques, leur composition même, je supposais devoir y exister.

» Une des principales difficultés de ce genre de recherches consiste dans la rareté même de ces enveloppes, qui ne forment qu'une bien faible partie de l'insecte; faute de matière, j'ai souvent obligé à remettre jusqu'à la saison nouvelle la continuation d'une expérience commencée.

» Néanmoins une circonstance fortuite a mis à ma disposition une grande quantité de vers; en 1856, M. André Jean faisait à Neuilly, sous les auspices de la Société d'Encouragement, une de ces éducations dont les merveilleux résultats sont aujourd'hui anéantis par l'échec si regrettable qu'il a subi cette année; les feuilles de mûrier lui ayant manqué lorsque ses vers étaient à moitié environ de leur développement, il fut obligé d'en sacrifier un grand nombre qui, conservés dans l'alcool, m'ont permis de mener ce travail à bonne fin.

» Pensant que si la chitine est formée de cellulose et d'une matière azotée, celle-ci doit être détruite la première par l'emploi d'agents chimiques convenablement choisis, j'ai traité à plusieurs reprises les vers à soie frais ou conservés dans l'alcool, d'abord par des dissolutions concentrées et chaudes de potasse caustique qui dissout ou désagrége leurs différents organes ainsi que les débris de feuilles qui se trouvent dans leur tube intestinal, puis par l'acide sulfurique étendu; enfin les peaux, qui restent seules après ce traitement et qui ont la forme de tubes transparents, ouverts des deux bouts, ont été lavées, desséchées, et mises en contact avec l'acide sulfurique à 6 équivalents d'eau; elles avaient perdu 44 pour 100 de leur poids; elles contenaient encore 5,8 pour 100 d'azote.

» Dans ces derniers temps, j'ai fait usage, après ces tentatives et d'autres que je passe sous silence, du permanganate de potasse, qui, comme on sait, modifie, en les oxydant, la plupart des matières organiques. Après un contact pendant plusieurs heures à chaud, ou pendant plusieurs jours à froid, avec une dissolution saturée de ce sel, les téguments imprégnés d'oxyde de manganèse et de l'excès de permanganate, ont été traités par le bisulfite de soude, puis, après lavage, par l'acide chlorhydrique. La matière qui résulte de cette série de traitements est blanche et feutrée; elle ressemble, à s'y méprendre, à la pâte de chiffons blanchie au chlore qui sert à fabriquer le papier, c'est-à-dire à la cellulose pure. Mais la quantité d'azote qu'elle renferme ne diminue pas sensiblement.

» Une autre portion de vers a été traitée successivement par la potasse, par le permanganate de potasse, par le sulfite de soude, par l'acide chlorhydrique, etc., comme dans l'expérience précédente. La matière feutrée, qui ne dégageait plus d'ammoniaque par une ébullition prolongée avec la potasse, a été mise en contact, dans un creuset d'argent, avec cet alcali dissous dans très-peu d'eau, de manière à former une pâte épaisse qui a été chauffée à 100 degrés pendant une huitaine de jours. Dans ces conditions, la matière azotée disparaît peu à peu et dégage sans cesse une notable quantité d'ammoniaque. De même qu'avec les matières albuminoïdes, il se produit une espèce de savon alcalin, car l'addition d'un acide dans le liquide filtré détermine la précipitation d'un acide gras; il se forme également de l'oxalate de potasse, ainsi que cela arrive avec la cellulose elle-même.

» Comme la matière insoluble provenant des peaux avait très-notablement diminué, j'ai dû arrêter l'opération avant que le dégagement d'ammoniaque ait cessé de se produire. J'avais détruit ainsi 65 pour 100 de la ma-

tière employée et ce qui me restait contenait encore 6,2 pour 100 d'azote.

» Ces expériences tendent à établir que la chitine qui compose ces téguments est une substance définie, homogène; ou bien qu'elle consiste en un mélange ou en une combinaison de deux ou de plusieurs substances qui s'altèrent simultanément sous l'influence des agents chimiques dans des conditions telles, que le résidu intact renferme encore ces substances dans les mêmes proportions.

» Dans le but de résoudre cette question, j'examinai au microscope, avec le concours expérimenté de M. Decaisne, la chitine du ver à soie purifiée par les moyens énergiques que je viens de décrire; nous reconnûmes facilement qu'en traitant ces peaux, préalablement ramollies dans l'eau, par l'acide sulfurique et l'iode, on voit apparaître çà et là, au milieu des téguments colorés en brun qui forment la partie la plus importante de la masse, des plaques irrégulières qui présentent une belle coloration bleue. On sait que la production de cette matière bleue est l'un des moyens les plus sûrs de constater l'existence de la cellulose.

» Cette coloration se produit d'une manière plus facile encore avec les peaux qu'on a laissées séjourner pendant quelques jours dans une faible dissolution alcoolique d'iode. Traitées sur le porte-objet du microscope par une ou deux gouttes d'acide sulfurique, ces peaux, qui sont brunes, prennent d'abord une couleur plus foncée, et on y distingue de nombreuses plaques membraneuses d'un ton verdâtre qui deviennent bientôt d'un beau bleu indigo, par suite de l'évaporation de l'iode en excès.

» Enfin une expérience récente m'a conduit à isoler la cellulose contenue dans la chitine du ver à soie.

» M. le docteur Schweitzer, de Zurich, a fait connaître, il y a un an environ, la propriété singulière et bien inattendue dont jouissent certains composés de cuivre et d'ammoniaque de dissoudre instantanément la cellulose, la soie et quelques autres substances organiques. Le composé auquel il a d'abord reconnu cette faculté, qu'il désigne sous le nom d'oxyde de cuprammonium et auquel il assigne la formule $2\,AzH^3, CuO$, s'obtient en traitant par l'ammoniaque liquide en excès l'hyposulfate de cuivre basique, $4\,CuO, S^2O^5$; il se forme de l'hyposulfate double de cuivre et d'ammoniaque dont la composition est représentée par cette formule : $2\,AzH^3, CuO, S^2O^5$; l'eau mère, dont on a séparé ce sel qui cristallise facilement, est en partie formée d'oxyde de cuprammonium. C'est le nouveau dissolvant de la cellulose.

» Comme la préparation de cette liqueur est assez longue, M. Schweitzer

a cherché si d'autres liquides analogues ne donneraient pas le même résultat : il a reconnu que le sous-sulfate vert de cuivre dissous dans un excès d'ammoniaque, possède les mêmes propriétés dissolvantes.

» Dès que j'eus connaissance de ce fait, je m'empressai de soumettre les peaux de ver à soie à l'action de ce réactif, bien qu'on ait annoncé qu'il n'agit pas sur la chitine. Ignorant d'abord le mode de préparation suivi par M. Schweitzer, je fis usage de la dissolution bleue qu'on obtient si facilement en mettant le cuivre divisé en contact avec l'air et l'ammoniaque liquide.

» Il suffit, en effet, de verser à plusieurs reprises une certaine quantité d'alcali volatil sur de la tournure de cuivre dont on a rempli une allonge verticale, pour obtenir une dissolution bleue, qui se produit avec dégagement de chaleur et qui consiste probablement en azotate basique de cuivre et d'ammoniaque avec excès d'alcali. Je me propose de revenir prochainement sur la composition de ce corps.

» Introduit dans cette dissolution, le coton se transforme d'abord en une gelée épaisse qui disparaît bientôt par l'agitation et par l'addition d'une certaine quantité d'eau. Si la liqueur n'est pas parfaitement limpide, ce qui d'ailleurs est difficile à apprécier par suite cause de sa coloration, on la filtre sur de l'amiante, car elle perfore immédiatement un filtre en papier. L'addition d'un acide employé en excès fait naître dans cette dissolution un précipité blanc, gélatineux, qui est la cellulose inaltérée, dépourvue, bien entendu, de son organisation primitive.

» Ce réactif n'est qu'une légère variante de celui de M. Schweitzer; mais sa préparation, beaucoup plus facile, le met entre les mains de tous ceux qui s'occupent de physiologie expérimentale. Il dissout un poids de cellulose à peu près égal à celui du cuivre qu'il contient.

» Les peaux de ver à soie, après avoir été soumises aux traitements que j'ai indiqués, ont été mises en contact à froid, pendant quelques jours, avec ce dissolvant; elles lui ont abandonné une faible partie de matière. L'acide chlorhydrique a fait naître dans la liqueur filtrée sur l'amiante un précipité gélatineux qui a été lavé à l'eau bouillante et qui, sur le porte-objet du microscope, se colore en bleu, comme la cellulose pure, sous l'influence de l'iode et de l'acide sulfurique.

» Ainsi la cellulose existe dans le tissu tégumentaire du ver à soie. On sait que cette substance a déjà été reconnue par M. Schmidt et par MM. Lœwig et Kolliker dans toute une classe d'animaux inférieurs, dans les tuniciers.

» Quant à la chitine qu'on rencontre dans un assez grand nombre

d'autres animaux invertébrés et qu'on a plus particulièrement signalée dans le homard, la langouste, l'écrevisse, les cantharides, etc., je suis porté à croire qu'une nouvelle étude conduira à y reconnaître aussi la présence de la cellulose. Il est, en effet, probable que cette substance est la même, quelle que soit son origine, lorsqu'elle a été soumise aux mêmes procédés de purification. J'ai fait quelques essais sur la membrane cornée qui se trouve en dessous de la carapace du homard. Soumise aux traitements que j'ai décrits, elle donne partiellement avec l'iode et l'acide sulfurique une coloration bleue ou violette : je crois, sans en être encore bien certain, qu'elle contient de la cellulose.

» En résumé, si les faits que j'ai déjà observés se généralisent, le chitine cesserait d'être une substance particulière pour devenir un mélange ou une combinaison de deux substances organiques; l'une non azotée, la cellulose; l'autre azotée, appartenant probablement par sa composition à la classe des substances albuminoïdes ou protéiques qui renferment, comme on sait, en centièmes, 50 à 53 de carbone, 6,5 à 7,0 d'hydrogène, 16 à 18 d'azote. Un mélange de parties égales de protéine et de cellulose aurait à peu près la composition que j'ai assignée ci-dessus aux peaux de ver à soie.

» La résistance de la chitine à l'action des réactifs qui détruisent si facilement les matières protéiques quand elles sont isolées tendrait peut-être à la faire considérer plutôt comme une combinaison que comme un simple mélange de ces deux substances.

» Les recherches publiées récemment par M. Berthelot sur la transformation de la chitine en glucose viennent d'ailleurs à l'appui de l'opinion que je viens d'énoncer.

» J'ajouterai en terminant qu'au point de vue philosophique, il n'est pas sans intérêt de montrer que les moyens mis en œuvre pour la formation des êtres paraissent toujours plus simples à mesure qu'ils nous sont mieux connus. Ainsi l'enveloppe extérieure, plus ou moins résistante, de tous les animaux et de toutes les plantes, ne serait composée que de deux substances, la cellulose et la protéine; la cellulose qui existe dans les végétaux et dans les animaux inférieurs; la cellulose et la protéine qui se rencontreraient dans les animaux d'un ordre plus élevé; la protéine qui forme seule les tissus des animaux vertébrés. »

ZOOLOGIE. — *Description d'une nouvelle espèce d'Aspidophore pêché dans l'une des anses du port de l'empereur Nicolas (Manche de Tartarie), et rapporté par* M. Barthe, *chirurgien de bord de la frégate* la Sibylle, *commandée par* M. Simonet de Maisonneuve, *capitaine de vaisseau; par* **M. A. Valenciennes.**

« M. Barthe a rapporté de la Manche de Tartarie une nouvelle espèce d'aspidophore très-remarquable par le prolongement d'un tentacule impair saillant en avant du museau comme une petite trompe. Ce chirurgien, amateur très-zélé d'histoire naturelle, m'a remis ce petit poisson, sous le nom d' *Aspidophorus proboscidalis*, Barthe, en me priant d'en donner la description. Je m'empresse aujourd'hui de satisfaire à sa demande. C'est une continuation des communications que j'ai faites à l'Académie sur les coquilles intéressantes que la conchyliologie doit à ce savant officier.

» Aspidophore proboscidal (*Aspidophorus proboscidalis*). Cet aspidophore appartient à la division des espèces de ce genre qui ont les deux dorsales peu éloignées l'une de l'autre, surtout si on compare leur écartement à celui de l'espèce que j'ai décrite et dessinée à Londres en 1829, et que j'ai nommée *Aspidophorus quadricornis*. Malgré l'écartement des deux dorsales, le poisson que nous devons à M. Barthe doit être rapproché de mon *Aspidophore à quatre cornes*.

» Le côté de notre nouvelle espèce est garni dans toute sa longueur de deux rangées de boucliers épineux, l'une au-dessus et l'autre au-dessous de la ligne latérale. Chaque bouclier est ovale, sa surface est striée par des petites côtes rayonnantes de la base d'une épine relevée, courbée et comprimée sur le milieu du bouclier. J'en trouve vingt-sept à la rangée supérieure et trente à l'inférieure. Il y a derrière la ceinture humérale un bouclier arrondi, strié, armé d'une petite épine. Il est attaché entre les deux premières plaques des longues lignes des flancs. Enfin une petite épine saillante sur un bouclier se voit sur la ceinture humérale ellemême au-dessus de l'insertion de la pectorale. Les flancs sont un peu creux entre les deux rangées d'épines, ce qui donne au corps une figure polyédrique irrégulière. Le ventre, arrondi et un peu saillant, est aussi hérissé de tubercules émoussés peu saillants et relevés sur un petit écusson strié et osseux. Le profil du tronc monte verticalement derrière la nuque et sous la première épine de la dorsale, il se prolonge en ligne droite jusqu'à la seconde dorsale, pour se relever un peu sous cette nageoire et ensuite

s'incliner jusqu'à la caudale. Le profil inférieur devient plus rectiligne en se rapprochant du supérieur près de la queue. Il résulte de cette direction que la hauteur du tronc est comprise cinq fois et un tiers dans la longueur totale. L'épaisseur mesurée au-dessus du gonflement du ventre est contenue deux fois et demie dans celle du tronc, et prise à la portion la plus renflée du ventre l'épaisseur a les cinq sixièmes de la hauteur. La tête est petite, comprimée, remarquable par le long tentacule qu'elle porte sur l'extrémité du museau et par les tubercules osseux dont elle est hérissée; le plus saillant est celui que j'appellerai sourcilier. Il est aplati, mince, prolongé au devant de l'œil en une large crête qui dépasse le bord antérieur de l'orbite. Les deux surfaces sont très-finement striées; ces deux crêtes limitent sur le front une profonde et large gouttière, dont le milieu porte une petite carène longitudinale. Un second petit tubercule épineux est sur le devant du nasal, au pied duquel os sont percées les deux très-petites ouvertures de la narine, la postérieure étant reconnaissable à sa papille. Le tubercule sourcilier en a un très-petit tout à fait à sa base. Le dessus du crâne est sculpté de très-fines ciselures, et un tubercule s'élève sur le mastoïdien. Au-dessous de celui-ci est le tubercule scapulaire. Il n'y en a point sur l'opercule, mais un gros, oblong et comprimé, occupe le préopercule; au devant de ce préoperculaire en existe un autre sur le sous-orbitaire qui cuirasse la joue de ce cottoïde.

» Je viens de dénommer les saillies osseuses qui hérissent la tête de ce poisson; on voit qu'il est facile d'en fixer la position sur le squelette, et montrer que la nature a toujours dans ses œuvres en apparence les plus bizarres, les plus irrégulières, un ordre que l'habitude de l'étudier fait aisément apprécier.

» L'œil est arrondi, assez grand, son diamètre mesure le quart de la longueur de la tête. Le premier sous-orbitaire s'étend jusque sur les mâchoires qu'il recouvre entièrement; il semble former le bord de la mâchoires supérieure. Sa face externe est rendue caverneuse par les crêtes osseuses relevées sur elle, et leur extrémité détermine de fortes dentelures sur le bord. Il me paraît suivi d'un second très-étroit et très-petit; le reste de la joue est couvert par le troisième qui porte ce tubercule sous-orbitaire que j'ai déjà mentionné. Le préopercule est très-finement ciselé, donne cette saillie comprimée en lame striée que j'ai aussi déjà désignée sous le nom de tubercule préoperculaire, puis le préopercule se prolonge en avant et au bas de la joue en une languette mince, étroite, striée et qui vient toucher la branche de la mâchoire inférieure. L'opercule

est très-petit, très-mince, strié, et le sous-opercule est réduit à une simple petite lame écailleuse. Les ouïes sont médiocrement fendues; il y a six rayons à la membrane.

» La bouche est petite; la mâchoire inférieure est plus courte que la supérieure; les dents sont excessivement petites. Le palais est lisse et sans dents. La peau qui recouvre l'extrémité du museau se prolonge en un long tentacule impair, plein, qui a suggéré à M. Barthe le nom sous lequel nous décrivons ce curieux Aspidophore. Les rayons de la dorsale antérieure sont plus hauts que le tronc mesuré sous les yeux; ils sont gros et arqués. La seconde plus basse a aussi les rayons forts et arqués. L'anale est assez longue, la caudale est étroite et arrondie. La pectorale est assez large, ses plus longs rayons égalent en longueur la hauteur des plus grands de la dorsale; ses rayons sont simples et grenus. La ventrale est petite.

$$B\,6.\ D\,8 - \frac{1}{5}A\,12.\ C\,15.\ P\,11 - V\,2.$$

La ligne latérale est marquée par une série de petits traits longitudinaux, relevés par l'espace nu que laissent entre eux les boucliers ciselés et sur lesquels s'élèvent les épines des côtes.

» M. Barthe a eu soin de faire un croquis du poisson au moment où il sortait de l'eau, et par conséquent quand ses couleurs étaient bien conservées. Ce dessin nous apprend que sur un fond violet vineux le corps et les nageoires sont marbrés de grandes taches jaunes. La longueur de la cavité abdominale mesure à peine le cinquième de la longueur totale; mais son diamètre transversal est assez grand. Aussi y trouve-t-on un foie volumineux, dont le lobe gauche, très-gros, est rejeté sur le haut de la cavité en recouvrant une partie de l'estomac; d'où il résulte que la face inférieure du viscère est concave et assez creuse. Le lobe est court, mais épais. L'estomac est pyriforme et arrondi en arrière; sa branche montante est très-courte. Il y a quatre cœcums au pylore; le droit est du double plus long que le gauche. L'intestin est grêle et ne fait que deux replis. Les ovaires de la femelle que j'ai disséquée étaient remplis d'œufs très-apparents, gros comme de la graine de pavot. Les reins sont volumineux, et versent l'urine dans une vessie urinaire bifurquée.

» L'estomac était rempli de débris de petites annélides qui vivent libres sur le sable.

» On n'a pris que ce seul exemplaire d'une espèce nouvelle, et qui doit être rare, pendant la campagne de la frégate *la Sibylle*.

» Les ichthyologistes ne connaissent encore que sept ou huit espèces du genre Aspidophore. Ces singuliers cottoïdes à corps cuirassé vivent dans les mers du cercle polaire. Pallas, Steller, et, après eux, Tilesius, Collée, chirurgien-major de la marine anglaise, Mertens, naturaliste russe, sont les naturalistes zélés qui, sous les ordres des Krusenstern, des Kotzebue, ont fait connaître ces remarquables poissons. On ne verra pas sans intérêt que M. Simonet de Maisonneuve, portant le pavillon de notre marine militaire dans la Manche de Tartarie, n'a pas laissé échapper l'occasion de donner au chirurgien-major de la frégate sous ses ordres, M. Barthe, la facilité de rapporter, même pendant les soins de la guerre, des espèces intéressantes de coquilles ou de poissons, et de placer ainsi son nom à côté des marins que je viens de citer en s'empressant de rendre service aux sciences naturelles. »

ASTRONOMIE. — *Sur la figure des comètes et sur l'accélération de leurs mouvements; par* **M. Faye.**

« Le but de cette Note est de compléter mes communications du 29 novembre et du 13 décembre.

» Il s'agit de montrer, 1°, que l'action répulsive des radiations solaires permet de rattacher aux lois ordinaires de la mécanique les détails les plus minutieux de la figure des comètes; 2°, que la théorie de cette action est indispensable pour la détermination de certaines orbites dont les éléments actuels, fondés sur la seule théorie de l'attraction, peuvent être assez éloignés de la vérité.

» Pour mieux faire apprécier la nécessité d'introduire une force nouvelle dans le système du monde où la gravitation newtonienne a régné jusqu'ici sans partage, qu'on me permette de citer un passage fort remarquable de Sir John Herschel (1); en voici la traduction.

» Après avoir montré les services que la comète d'Encke a rendus à l'astronomie pure, Sir John Herschel ajoute :

» C'est surtout au point de vue physique que les comètes stimulent le
» plus vivement notre curiosité. Il y a, sans aucun doute, dans les phéno-
» mènes de la formation de leurs queues, quelque profond secret, quelque
» mystère de la nature. Peut-être est-il permis d'espérer que l'ob-

(1) *Outlines of Astronomy*, 1858, p. 406.

» servation future, aidée de toutes les ressources des spéculations rationnelles et des progrès des sciences physiques (de celles surtout qui traitent des impondérables), ne tardera pas à nous mettre en état de pénétrer ce mystère, et de décider si c'est réellement de la matière, dans le sens ordinaire du mot, qui est ainsi projetée des têtes des comètes avec une vélocité si extravagante, et qui, si elle n'est pas ainsi lancée, est au moins dirigée par le soleil comme d'un point de départ pour les forces mises en jeu. Sous aucun rapport la question de la matérialité de ces queues ne s'impose plus énergiquement à notre esprit que par le fait de l'aire énorme qu'elles décrivent autour du soleil, au périhélie, comme une barre rigide, en dépit des lois de la gravitation, et, pour tout dire, en dépit des lois universellement reçues de la mécanique : s'étendant, comme en 1680 et 1843, depuis les régions les plus voisines du soleil jusqu'à l'orbite de la terre, et décrivant ainsi sans se rompre, en moins de deux heures, un angle de 180 degrés. Il semble impossible d'imaginer que ce soit un seul et même objet matériel qui puisse être ainsi brandi dans l'espace. S'il était permis de penser à quelque chose de semblable à une *ombre négative*, à quelque impression momentanée faite sur l'éther lumineux derrière la comète, une telle conception satisferait assez bien à l'impression que ces phénomènes produisent irrésistiblement sur notre esprit. Mais cette modification de l'éther, si extraordinaire qu'on veuille l'imaginer, ne rendra jamais compte, ni de la projection des queues latérales, ni de l'émission lumineuse du noyau vers le soleil, suivie d'une répulsion non moins évidente, ni du mode irrégulier et capricieux suivant lequel se produit cette émission, ni de ces alternatives si marquées d'évaporation et de condensation qui s'opèrent dans les régions immenses où se développent les chevelures et les queues de comètes, ni, pour en finir, de ces innombrables détails de toute nature qui viennent tous s'aheurter irrésistiblement aux notions fondamentales de la mécanique. »

» Ce passage est la meilleure justification que je puisse offrir de ma tentative. Après ce tableau éloquent des incertitudes et des contradictions de la science actuelle, qu'on me permette de rappeler et de développer en quelques mots la théorie que j'ai exposée.

» J'ai fait voir (1) que la formation des queues des comètes, leur courbure

(1) *Comptes rendus* du 13 décembre.

constante en avant (elles ne paraissent droites que par un effet de perspective, lorsque l'observateur est plus près du plan de l'orbite que de la comète elle-même) et leur opposition non moins constante au soleil résultent simplement de la loi des aires, un des principes fondamentaux de la mécanique, loi qui subsiste à la seule condition de la centralité des forces et que ne sauraient altérer les variations subites de ces forces, dussent-elles passer subitement de l'attraction à la répulsion (1). J'ai montré que la forme de la queue et sa persistance, même au périhélie, ne tiennent pas à l'action mutuelle des molécules, mais aux plus simples propriétés des orbites que parcourent ces molécules, hyperboles dont les trajectoires géométriques déterminent à tout instant la position et la figure de la queue par rapport au noyau. Que ces queues s'allongent continuellement, non par l'extrémité, comme on le croyait, mais sur toute leur étendue, par le fait seul de la divergence des orbites moléculaires, en sorte que ces queues disparaissent (indépendamment de leur distance croissante à l'œil de l'observateur) par suite de leur distension progressive. Que les queues de comètes sont presque plates, d'une épaisseur peu différente de celle de la tête; qu'elles sont limitées par des courbes planes situées dans le plan de l'orbite, ce qui semble incompatible avec l'idée d'un milieu résistant tournant autour du soleil, attendu que ce milieu imprimerait une seconde courbure à ces queues immenses. Que la queue se formant sous l'influence d'une force radiale $\frac{H\theta - k^2}{r^2}$ (2), les mo-

---

(1) Considérons les aires décrites par les rayons vecteurs du noyau et d'une particule qui s'en détache sous l'influence de la radiation solaire. La vitesse tangentielle est la même et affecte à l'origine la même direction. Les aires seront donc égales, malgré la différence des forces centrales. Les portions des deux courbes ainsi parcourues pendant un temps très-court, par le noyau et la molécule, pouvant être considérées comme rectilignes, les secteurs décrits seront deux triangles équivalents ayant pour base commune le premier rayon vecteur (celui qui répond au point de contact des courbes); leurs sommets seront par conséquent sur une parallèle à ce rayon. Or cette petite parallèle est le premier élément de la queue; on voit donc que sa direction ne fait pas un angle d'une grandeur finie avec le second rayon vecteur. En considérant une molécule antérieurement émise et le second élément de la queue, on reconnaît aisément, par un raisonnement analogue, dans quel sens la convexité doit être tournée; mais il faudrait ici une figure.

(2) *Voir* la page 943. A la page 944, lignes 19 et 20, supprimez les mots : *la très-petite quantité, diminuée si l'on veut de;* ils font double emploi avec ce qui suit.

lécules peuvent se détacher de la comète et aller former la queue, pour toute valeur de cette force capable d'annuler la très-faible attraction du noyau. Que ces molécules décriront alors des hyperboles, des droites ou des ellipses tangentes, mais *extérieures* à l'orbite, selon que cette force sera positive, nulle ou négative. Que les queues multiples sont dues à la coexistence, dans l'émission nucléale, de molécules de diverses densités dont les radiations solaires opèrent en quelque sorte le triage, en les faisant marcher, suivant leurs densités respectives, dans les orbites ci-dessus indiquées. Que la queue dirigée vers le soleil, dont la comète de 1823 a offert un exemple frappant, s'expliquerait simplement par le fait que l'émission nucléale présenterait des parties d'une densité de beaucoup supérieure aux autres molécules sur lesquelles la radiation solaire ne détruirait pas complétement l'excédant de vitesse vers le soleil due à l'émission. D'après cette supposition, qui s'harmonise si bien avec la simplicité de la théorie proposée, ces molécules devront encore décrire isolément des ellipses; mais ces ellipses ne seront pas extérieures à l'orbite, comme tout à l'heure : elles seront *intérieures*, et la queue, formée à un instant quelconque par leur trajectoire géométrique (sous la condition de l'égalité des aires), affectera encore à l'origine la direction du rayon vecteur et sera tournée du côté du soleil, mais en présentant sa convexité en arrière.

» Ainsi ces apparences si compliquées, qui défiaient les lois de la mécanique, se trouvent ramenées à ces mêmes lois par la conception très-simple qui consiste à établir, entre la radiation solaire et les matières qu'elles peuvent influencer, une liaison semblable à celle que les travaux les plus récents des physiciens nous conduisent à admettre, à un point de vue tout autre, à savoir un état de division extrême : ici c'est la chaleur solaire qui produit amplement sous nos yeux la raréfaction supposée.

» Aujourd'hui je désire ajouter à cette longue liste de faits, d'abord mystérieux, maintenant expliqués, je le crois du moins, un détail de plus sur la figure des comètes, parce que ce détail a pour conséquence de montrer que la force solaire, en produisant les queues, réagit sur le corps entier de la comète et doit modifier le mouvement de son centre de gravité. Il ne s'agit pas ici de la courbure en arrière des rayons qui limitent l'émission nucléale, ni de la virgule notée par MM. Chacornac et Donati, mais de l'aplatissement que j'ai observé dans l'enveloppe du noyau et que j'ai signalé à l'Académie en lui présentant des dessins de la comète, à une époque où j'étais loin d'imaginer que je pourrais en tirer parti. Cet aplatissement, que j'ai

évalué à $\frac{1}{6}$ (1), et même plus, à d'autres époques, est précisément l'inverse de celui qui devrait résulter de la différence des attractions solaires sur les diverses parties de l'enveloppe. Cette dernière cause produirait en effet, si elle agissait seule, une sorte de marée dont l'onde aurait un sommet dirigé vers le soleil. L'effet d'une force répulsive produira encore une marée, mais l'ellipsoïde résultant aura alors son grand axe perpendiculaire au rayon vecteur, comme nous l'avons vu pour la comète de Donati.

» Ainsi l'existence d'une force répulsive dont l'action dépend, non plus de la masse des corps célestes, mais de leur densité, est accusée sous nos yeux par des phénomènes géométriques tout à fait analogues à ceux que produisent les attractions extérieures sur la figure de la terre, en y déterminant l'allongement connu sous le non de *marée*. Comment hésiter dès lors à reconnaître qu'elle doit influer, comme l'attraction elle-même, sur les mouvements des astres. Or nous avons vu qu'elle explique parfaitement, dans une certaine supposition sur la forme algébrique de sa loi, l'accélération de la comète d'Encke : il me sera donc permis d'appeler ici l'attention des astronomes sur des effets analogues beaucoup plus marqués, et de montrer qu'elle irait jusqu'à dénaturer complétement le mouvement des comètes qui s'approchent beaucoup plus du soleil que la comète d'Encke.

» La *Mécanique céleste* ne donnant que les inégalités séculaires produites par l'action de cette force, j'avais besoin de compléter cette analyse et de déterminer aussi les inégalités périodiques. En appliquant la méthode de la variation des constantes arbitraires aux équations

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{K^2 - H\theta}{r^3} x = \frac{H}{r^2} \frac{dx}{dt},$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{K^2 - H\theta}{r^3} y = \frac{H}{r^2} \frac{dy}{dt},$$

on trouve, pour les variations des éléments a, e, ϖ, ε de l'orbite elliptique, troublée par la radiation solaire dont la constante relative à l'astre étudié est H, les expressions suivantes en fonction de la coordonnée v (longitude

(1) *Voir* les *Comptes rendus* de la séance du 18 octobre, page 620. Il ne faut pas confondre cet aplatissement remarquable avec l'excentricité du noyau dans l'enveloppe, justement signalée par presque tous les observateurs.

dans l'orbite) :

$$\delta a = -\frac{2Ha(1+e^2)}{\sqrt{a(1-e^2)^3}}.v - \frac{4Hae}{\sqrt{a(1-e^2)^3}}\cdot\sin(v-\varpi),$$

$$\delta e = -\frac{2He}{\sqrt{a(1-e^2)}}.v - \frac{2H}{\sqrt{a(1-e^2)}}\cdot\sin(v-\varpi),$$

$$e\delta\varpi = \ldots\ldots + \frac{2H}{\sqrt{a(1-e^2)}}\cdot\cos(v-\varpi),$$

$$\delta\varepsilon = \ldots\ldots + \frac{2He}{\sqrt{a(1-e^2)}(1+\sqrt{1-e^2})}\cdot\cos(v-\varpi)$$
$$-\frac{2H(1-e^2+\sqrt{1-e^2})}{\sqrt{a(1-e^2)}(1+\sqrt{1-e^2})}\log.\text{nép.}(1+e\cos(v-\varpi)),$$

$na^{\frac{3}{2}} = \sqrt{k^2 - H\theta}\ldots$ (θ étant la vitesse des radiations solaires)

$$\delta n = +\frac{3Hn(1+e^2)}{\sqrt{a(1-e^2)^3}}\cdot v + \frac{3Hne}{\sqrt{a(1-e^2)^3}}\cdot\sin(v-\varpi).$$

En négligeant, dans la dernière expression, toutes les quantités périodiques, on obtient celle dont j'ai fait usage dans mon premier Mémoire (*Comptes rendus* du 29 novembre), à savoir :

$$v - \varpi = nt + \frac{3}{2}\frac{H(1+e^2)}{\sqrt{a(1-e^2)^3}}n^2t^2.$$

Dans l'hypothèse d'un milieu dont la résistance aurait pour expression $K\varphi\left(\frac{1}{r}\right)\cdot\left(\frac{ds}{dt}\right)^2$, la variation du grand axe serait (*Méc. cél.*, t. IV, p. 352)

$$\delta a = -\int\frac{2K\varphi\left(\frac{1}{r}\right)a^2[1+2e\cos(v-\varpi)+e^2]^{\frac{3}{2}}}{[1+e\cos(v-\varpi)]^2}\cdot dv,$$

et elle ne s'accorderait avec la précédente que dans l'unique cas d'une orbite presque circulaire, où l'on pourrait négliger les puissances de e supérieures à la première, et traiter $K\varphi\left(\frac{1}{r}\right)$ comme une simple constante. S'il s'agit de l'orbite très-excentrique de la comète d'Encke, il n'en sera plus ainsi : les deux hypothèses conduisent alors à des expressions différentes pour les variations périodiques des éléments; mais M. Encke seul pourrait décider entre elles en les comparant à la marche de sa comète pendant la durée des observations.

» Si l'incertitude des observations ou les petites erreurs constantes dont elles peuvent être affectées suffisaient, comme M. Encke paraît l'appréhender, à masquer la différence des deux hypothèses en ce qui concerne les

variations périodiques, j'oserais indiquer un autre moyen d'arriver au même but : ce serait de s'adresser aux comètes à très-courte distance périhélie dont la périodicité est soupçonnée. Là, sans doute, nous perdrions l'avantage de spéculer sur des éléments admirablement connus, comme ceux de la comète d'Encke, mais l'effet des termes périodiques serait incomparablement plus grand. Cette suggestion me ramène au second point que j'annonçais au commencement de cette Note.

» On vient de voir que les inégalités périodiques ont toutes pour période la révolution anomalistique et que les inégalités séculaires n'affectent que le grand axe ou le moyen mouvement et l'excentricité. Les variations périodiques de l'excentricité, du périhélie et de l'époque seront généralement peu sensibles, mais celles du grand axe et du moyen mouvement, ayant au dénominateur le cube du facteur $\sqrt{1-e^2}$ qui est très-petit dans les orbites très-excentriques, pourront devenir très-sensibles, même dans la courte durée de l'apparition d'une comète qui passe près du soleil. Il résulte de là que ces inégalités périodiques ne sauraient être négligées sans qu'il en résultât, pour les éléments calculés à la manière ordinaire, des erreurs notables. A la vérité, on ne peut tenir compte de ces perturbations sans introduire en même temps une indéterminée, à savoir le coefficient H qui doit varier sensiblement d'une comète à l'autre, bien que toutes les comètes présentent, sous le rapport de la transparence du noyau et de la visibilité des petites étoiles à travers les couches les moins rares, des phénomènes identiques; mais, dans certains cas, il ne sera pas impossible de déterminer ce coefficient. Je citerai, par exemple, la grande comète de 1843. Les astronomes l'ont considérée comme l'analogue de plusieurs comètes anciennes, telles que celles de 1668 et de 1680, jusqu'à l'époque où les calculs complets de M. le professeur Hubbard, des États-Unis, ont fait voir que l'ensemble des observations conduit à une ellipse de 376 ans de révolution.

» Or, si on applique à cette orbite les variations dont je viens de donner l'expression, on trouve : 1° que l'accélération de la comète déterminée par la force $\frac{H}{r^2}\frac{ds}{dt}$, en attribuant à H la valeur relative à la comète d'Encke, serait de 106 ans; 2° que l'inégalité périodique du moyen mouvement, pendant l'intervalle des observations du 27 février au 15 avril, doit influer sur la détermination des autres éléments de l'orbite (1).

(1) Cette énorme variation ne tient pas seulement à la durée de la révolution, mais aussi et surtout à la petitesse extrême de la distance périhélie. Elle irait encore à 55 jours si l'on adoptait les éléments que M. Clausen a donnés pour cette même comète, en lui assignant une

» Les comètes antérieures dont on a soupçonné l'analogie avec celle de 1843, n'ayant pas été observées dans des circonstances identiques, il est à croire que la même cause a dû produire des effets différents dans le calcul de leurs orbites et donner lieu à des erreurs très-diverses. Si les comètes sont réellement identiques, on devra parvenir à leur assigner le même système d'éléments par le seul choix d'une même valeur commune pour la constante H, et de plus on devra représenter les observations d'une manière plus satisfaisante. Il est bon de noter que nos catalogues nous offrent environ une vingtaine de comètes qui se trouvent plus ou moins dans le même cas, et dont les éléments auraient besoin d'être recalculés, en tenant compte des variations périodiques dont je viens de donner l'expression; autrement il serait impossible, dans certains cas, de constater leur identité et de prédire leur retour. Ne sachant si mes travaux habituels me laisseront le temps d'entreprendre ces recherches, j'ai cru devoir les signaler dès aujourd'hui à l'attention des astronomes, et saisir cette occasion de montrer à l'Académie que la théorie nouvelle pourrait n'être pas moins féconde au point de vue astronomique qu'elle l'est déjà au point de vue de la physique céleste. »

ASTRONOMIE. — *Observation de la comète à courte période.* (Extrait d'une Lettre de **M. Encke** à *M. Le Verrier.*)

« Assurément rien n'est entré dans les *Comptes rendus* et dans l'article de M. Faye qui ait pu me contrarier; au contraire, je dois être très-flatté de l'attention que les Membres de l'Académie ont eue pour ma Lettre. J'avoue que les mots de M. Bessel, que M. Faye a cités, m'avaient un peu blessé lorsqu'ils parurent dans le Journal astronomique. Ce n'est pas la juste manière dont on doit ouvrir une discussion, de prétendre qu'on pourrait expliquer un phénomène de cent manières différentes, ce qui d'ailleurs me paraît extrêmement exagéré. Même la prétention qu'on ne sera en droit d'en désigner une en particulier, qu'à la condition d'en établir l'existence par d'autres conditions indépendantes des effets qu'on veut expliquer, ne me paraît pas juste. M. Bessel s'emportait facilement contre les idées qui ne lui convenaient pas; on peut même dire que son mérite éminent pour l'astronomie en était la source et la conséquence. Mais jamais je n'ai insisté sur une idée qui me sert seulement pour guider les calculs.

---

révolution de 6 ans $\frac{1}{3}$ avec une distance périhélie plus forte et une excentricité plus faible que dans l'orbite de M. Hubbard. De 1668 à 1843 le mécompte serait énorme, et avant une quarantaine d'années elle tomberait dans le soleil.

» L'explication à laquelle M. Faye s'arrête, tirée de Laplace, ne m'était pas inconnue, et je crois même que dans un Mémoire de M. Mossotti, géomètre italien d'une rare sagacité, qui est inséré, si je ne me trompe, dans les *Mémoires de la Société astronomique de Londres*, et dans lequel M. Mossotti tâche d'expliquer pourquoi le mouvement de Mercure ne montre pas l'influence d'un milieu réfringent, il en est question. Cependant les mots de Laplace lui-même semblent m'indiquer qu'il pourrait peut-être préférer l'hypothèse d'un milieu résistant à l'explication à laquelle M. Faye s'arrête. Laplace (t. IV, p. 318, ancienne édit.) dit que la seconde force produit une résistance au mouvement. Il réduit donc le second problème au premier. C'est pourquoi la coïncidence des résultats pour l'excentricité est nécessaire si l'on détermine la constante du problème par l'effet sur l'anomalie moyenne.

» Cependant, dans l'état actuel de nos connaissances, la discussion sur ce point me paraît être encore trop indéterminée et sera, à ce que je crains, infructueuse. Veuillez donc remercier M. Faye de ma part de l'intérêt très-flatteur pour moi qu'il a bien voulu prendre à cette question, et l'assurer que si je ne suis pas encore convaincu de la vérité de ses raisons, je ne méconnais pourtant pas tout leur mérite, et je ne cesserai pas de tâcher à les approfondir pour dissiper les doutes.

» Ce qui me paraît avoir plus d'intérêt, c'est de chercher à approfondir, s'il est possible, les perturbations périodiques de la force tangentielle dont l'équation séculaire (si l'on veut faire usage de ce nom) s'est manifestée dans l'accourcissement de la période, et d'en tirer la forme la plus approchée de la vérité qu'on doit préférer. Il y a presque toujours une marche bien marquée durant les deux ou trois mois dans lesquels la comète est visible, et si l'on parvenait à avoir des observations exactes durant tout ce temps, on pourrait faire l'essai de modifier les hypothèses. Malheureusement, ce sont des recherches très-subtiles, et je crains que l'individualité de l'observateur n'y entre d'une manière qui empêchera d'en tirer tout le fruit qu'on en pourrait espérer. Il paraît par exemple que M. Forster et M. Bruhns ont une différence de plusieurs secondes entre eux, en observant au même jour et avec le même instrument.

» Vous trouverez ci-joint les observations de la comète à courte période de cette année, faites par MM. Forster et Bruhns. Les étoiles avec lesquelles la comète a été comparée exigent encore une détermination exacte, qui sera faite aussitôt qu'elles seront visibles au méridien. J'ai marqué les observations par F et B pour pouvoir tenir compte d'une différence entre

les observateurs. J'ai aussi comparé deux observations de Washington pour être sûr que les divers observatoires ne diffèrent pas trop. La marche des différences est évidente.

Comète à courte période.

OBSERVATIONS DE BERLIN.							
1858.		TEMPS MOYEN.	ASCENS. DROITE α.	DÉCLINAISON δ.	DIFFÉRENCES DE L'ÉPHÉM. $\Delta\alpha$	DIFFÉRENCES DE L'ÉPHÉM. $\Delta\delta$	OBSERVATEURS.
		h m s	h m s	° ′ ″	″	″	
Août	7	13.26.39,4	4.12.41,61	+31.24.45,6	−2,17	+19,1	F.
	9	14.12. 7	20.53,21	31.55.18,4	−1,48	+11,9	F.
	10	13.28. 8	24.56,96	32. 9 52,3	−1,40	− 2,8	F.
	11	14.19.59	29.24,62	32.24.49,5	−1,67	+ 7,9	F.
	13	13.51.30	38.16,54	32.53. 1,0	−2,41	+16,4	B.
	17	13.37.50	57.37,94	33.46.57,5	−0,86	+12,7	F.
	18	13.36.40	5. 2.44,38	33.58.58,2	−1,32	+21,9	F.
	19	13.56. 8	8. 7,05	34.11.11,1	−0,53	+15,7	F.
Sept.	2	14 31. 4	6.39.49,76	35.22.51,2	−0,18	+ 2,8	F.
	8	14.22.21	7.28.57,58	34.15. 4,6	+0,14	+ 4,8	F.
	9	13.47.28	37.16,31	33.56.47,3	+0,29	− 0,1	F. et B.
	10	13.58.12	46. 3,90	33.32.59,1	−0,28	+ 7,3	F. et B.
	11	15.28.19	55.24,85	33. 6. 9,6	−0,07	− 2,4	F.
	13	13.58.11	8.12.37,67	32. 8 35,8	+0,75	− 0,1	F.
	14	14.41.57	21.50,95	31.33.26,8	+0,81	+ 6,2	F.
	17	15.36.38	49. 4,29	29.23.23,4	+0,85	− 3,1	F.
	20	15.16.31	9.15.32,90	27. 8 13,1	+1,12	−11,5	F.
	22	15.30.26	33. 2,35	25.18. 8,8	+1,10	− 6,1	F.
Oct.	1	16.43.42,3	10.46.43,75	15.26.58,6	+0,81	−12,9	B.
	4	17.10.50,1	11. 9.26,87	11.47.16,9	+0,42	−16,6	B.
	6	16.55. 5,7	24. 2,51	9.19. 4,0	+1,03	−26,4	B.
	7	17.16 31,0	31.24,70	8. 2.38,1	+1,52	−31,2	B.
OBSERVATIONS DE WASHINGTON, par *M. Ferguson.*							
Sept.	9	13.55.23,1	7.39.31,03	33.50.12,1	−0,50	+ 5,4	Ferguson.
	12	13.53.39,0	8. 5.56,52	32.32. 2,6	−0,38	+ 9,8	Ferguson.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur l'aérolithe du 9 décembre.* (Lettre de **M. Petit** à *M. Élie de Beaumont.*)

« *Toulouse*, 15 décembre 1858. — Un de ces rares phénomènes dont les recueils scientifiques sont appelés à conserver le souvenir est venu, jeudi dernier 9 décembre, vers 7 heures et demie du matin, causer l'émotion la plus vive dans diverses localités du département de la Haute-Garonne et ajouter, pour les deux époques de juin et de décembre, à la probabilité de l'existence d'une zone d'astéroïdes généralement plus volumineux, ou du moins passant plus près de nous, que ceux des zones correspondant aux mois d'août et de novembre. D'après les renseignements qui m'arrivent de tous les côtés, envoyés par des personnes dignes de foi, à la suite d'une violente détonation qui fit croire, sur un parcours de 80 à 100 kilomètres, depuis Noé jusqu'à Saint-Béat, à l'explosion de la poudrière de Toulouse, mais qui avait été précédée de l'apparition d'un éclatant bolide dont la vive lumière s'était répandue pendant quelques secondes sur tout le pays, on entendit un roulement semblable au bruit de plusieurs voitures lancées à toute vitesse, d'autres disent, au bruit lointain d'une grêle, et les habitants de deux communes du canton de Montrejean (Aussun et Clarac, éloignées de 5 kilomètres environ l'une de l'autre), virent tomber deux aérolithes qui furent recueillis et partagés par ces habitants, dont chacun a voulu avoir sa part. M. l'abbé Fourment, professeur au séminaire de Polignan, a assisté à l'extraction de l'aérolithe d'Aussun et a pu en sauver deux assez gros fragments qu'il destine à l'établissement auquel il appartient. L'aérolithe, en tombant dans une prairie (me dit-il) avec la rapidité de la foudre, fit voler la terre et le gazon et causa un ébranlement si terrible, que les croisées et les murs mêmes d'une maison voisine (à une distance de 300 mètres) en furent ébranlés; il fit dans la terre (végétale) un trou de 30 à 40 centimètres de diamètre et d'un mètre et quelques centimètres de profondeur, où on l'a trouvé. Il pesait au moins de 40 à 45 kilogrammes avant d'être partagé. Quant à l'aérolithe de Clarac, dont le poids devait être, m'assure-t-on, de 8 à 10 kilogrammes, il tomba sur le bord d'un toit de chaume et, après avoir traversé une couche de paille d'environ 10 centimètres, il brisa deux bâtons superposés qui servaient de chevrons. Le choc amortit la vitesse et empêcha l'aérolithe de pénétrer dans le sol; mais ce corps était encore tellement chaud, que les gens du village, accourus en masse pour s'en emparer, ne purent le toucher immédiatement. Je n'ai pas besoin d'ajouter qu'à peine

refroidi, il fut brisé à coups de marteau et partagé entre les divers assistants. M. le curé de Clarac en conserve un beau fragment, à peu près la moitié de l'aérolithe, qui avait, avant d'être brisé, la forme d'un petit pain de 14 à 15 centimètres de diamètre sur 8 à 10 centimètres d'épaisseur. On a trouvé dans le voisinage quelques éclats qui s'étaient détachés de la masse. Enfin, au moment où il terminait sa Lettre, M. l'abbé Fourment a appris qu'un trou semblable à celui de la prairie d'Aussun avait été aperçu dans la commune de Cassagnabère et que d'autres bolides ont été vus le même jour, et à la même heure, dans la vallée de la Barousse (Hautes-Pyrénées) ainsi qu'à Fos, à Aspet, à Cierp, etc.

» Il paraît que l'aérolithe d'Aussun, au moment où on l'a extrait de la terre, répandait une odeur forte et peu agréable. Ce corps, d'après M. l'abbé Fourment, était irrégulièrement sphérique et présentait quelques sinuosités, ainsi que quelques bosselures recouvertes d'une surface lisse. Il est, au reste, de même nature que celui de Clarac. Les deux pierres sont enveloppées d'une croute noirâtre de $\frac{1}{5}$ de millimètre environ d'épaisseur. Elles paraissent formées l'une et l'autre d'une pâte assez semblable à celle des roches volcaniques; mais elles sont plus pesantes, moins poreuses et moins sonores. La fracture présente l'aspect d'un mélange de diverses substances minérales de couleur cendrée.

» Avant l'explosion du bolide qui a fourni les deux aérolithes d'Aussun et de Clarac, on a, m'écrit M. l'abbé Laffont, vicaire à Aurignac, vu ce bolide s'arrêter et se balancer quelques instants dans le ciel, puis un jet considérable de fumée et de feu se dégager du noyau avec quelques étincelles, source sans doute des petits fragments qui ont accompagné l'aérolithe de Clarac. Un nuage de vapeurs blanchâtres s'est formé au point d'explosion, et une traînée des mêmes vapeurs a persisté avec ce nuage sur toute la ligne suivie par le météore. J'espère qu'il sera possible d'obtenir des points de repère et de déduire, des renseignements que j'ai demandés à cet égard, la hauteur, la vitesse, etc., etc., et les particularités les plus saillantes de la marche du bolide.

» En terminant ma Lettre, je reçois d'un habile horloger de Saint-Gaudens (M. Chaton) divers fragments des aérolithes d'Aussun et de Clarac, parfaitement identiques et bien conformes à la description que m'en avait donnée M. l'abbé Fourment.

» *P. S.* 24 décembre. — D'après les demandes qui m'arrivent de tous les côtés, je dois penser qu'il vous sera agréable de recevoir un fragment de l'aérolithe du 9 décembre. Je vous adresse donc par la poste, avec cette

Lettre, deux échantillons de l'aérolithe d'Aussun et le seul morceau qui m'ait été envoyé de l'aérolithe de Clarac. J'ai cru devoir, malgré leur petitesse, joindre au gros fragment les deux échantillons calcinés de la surface du bolide; et je vous prie d'agréer l'expression du regret que j'éprouve de ne pouvoir faire mieux à cet égard. »

M. Élie de Beaumont fait hommage à l'Académie, au nom de l'auteur *M. Plana*, l'un de ses Correspondants, d'une *Note sur le procès de Galilée*. Cet opuscule, redigé en français, renferme de nombreuses citations de textes italiens tirés d'écrits contemporains du procès qui donnent lieu à des remarques intéressantes et à des rapprochements curieux.

M. le Secrétaire perpétuel présente de même une Note imprimée de *M. Brewster*, relative à l'auteur supposé d'articles insérés en 1753 dans un journal écossais, et où paraîtraient se trouver contenues en germe l'invention du télégraphe électrique et celle de l'éclairage par le gaz extrait de la houille.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Géographie et de Navigation, en remplacement de feu *M. Lottin de Laval*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 46,

M. de Tessan obtient.........	45	suffrages.
M. Renou	1	»

M. de Tessan, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Despretz présente un grand travail de *M. Guerry*, ayant pour titre : « Statistique morale de l'Angleterre comparée avec la statistique morale de la France, d'après les comptes de l'administration de la justice criminelle en Angleterre et en France, les comptes de la police de Londres, de Liverpool, de Manchester, etc., et divers autres documents administratifs et judiciaires ». Ce travail est accompagné de nombreuses cartes, sur lesquelles les crimes et les délits commis en Angleterre sont mis en parallèle avec les crimes et les délits analogues commis en France.

La Commission nommée pour examiner ce travail se compose de MM. Dupin, Mathieu, Lamé, Bienaymé, M. le Maréchal Vaillant.

ZOOLOGIE. — *Mémoire sur la bonellie* (Bonellia viridis, *Rolando-Cuvier*); *par* **M. Th. Lacaze-Duthiers.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Valenciennes, de Quatrefages.)

« L'animal singulier que Rolando étudia le premier et qu'il nomma *bonellie*, se trouve très-abondamment dans le port de Mahon (île Minorque); aussi pendant mon séjour, au mois d'août dernier, dans cette île, ai-je pu étudier son organisation et ses mœurs. J'ai l'honneur de présenter à l'Académie les principaux résultats de mes recherches.

» Depuis Rolando, M. Edwards, dans le *Règne animal illustré*, et M. Schmarda, dans le *Recueil des Savants étrangers* de l'Académie de Vienne, ont donné l'un des figures et l'autre un Mémoire sur la bonellie. Dans mon travail se trouveront les opinions de ces deux savants rapprochées des faits que j'ai observés; ici je ne présente que les points les plus importants de mes recherches.

» Les deux savants dont je viens de citer les noms ont montré les erreurs de Rolando relativement à la position de l'animal; je n'indiquerai donc que peu de chose en ce qui touche l'extérieur de la bonellie.

» Le système nerveux est composé d'un gros cordon abdominal sans renflements ganglionnaires qui fournit à droite et à gauche de nombreux filets à l'enveloppe du corps, et qui se bifurque en arrière de la bouche. Les deux branches résultant de cette bifurcation suivent les bords de la trompe dans toute leur étendue, de sorte qu'ils décrivent des contours en tout semblables à ceux de cette partie. Ils se rencontrent sur le milieu du bord antérieur des cornes, et là ils s'unissent et se confondent. Dans toute la partie qui correspond au bord antérieur des cornes, les nombreux filets qui se détachent à angles droits du nerf et qui se rendent à ce bord, permettent de penser que cette partie est un organe du tact, surtout si l'on observe l'animal vivant, comme il m'a été donné tant de fois de le faire.

» Le tube digestif est long et un grand nombre de fois contourné sur lui-même; il est fixé à la face ventrale du corps par des replis mésentériformes, et suspendu au dos par de nombreuses brides fibreuses.

» Sa première et sa dernière partie sont blanchâtres, mais la moyenne est jaunâtre et plus épaisse. Elle renferme une couche de cellules qui peuvent faire croire qu'elles jouent un rôle analogue à celui du foie.

» Deux poches, habituellement gonflées par un liquide transparent et hérissées de ramifications brunâtres, glandulaires, s'ouvrent symétrique-

ment de chaque côté de la base du rectum. La texture de ces ramifications rappelle celle de l'organe de Bojanus dans les Mollusques. Chose curieuse et fort importante, les extrémités libres de ces ramifications terminées en massue, couvertes de cils vibratiles et creusées en calice, présentent un conduit qui fait communiquer l'intérieur de cette poche avec la cavité générale du corps.

» En portant sous le microscope ces parties encore vivantes, on voit les granulations appelées dans ce calice par les cils vibratiles passer dans la cavité glandulaire.

» Sans aucun doute la cavité générale du corps communique donc avec l'extérieur par l'intermédiaire de ce sac, du rectum et de l'anus. L'appareil de la circulation paraît composé de vaisseaux anastomosés entre eux et formant un véritable cercle.

» L'un d'eux occupe la ligne médiane de la trompe, il est impair et se contracte d'arrière en avant. Il s'avance jusqu'au bord antérieur des cornes; vers l'angle de bifurcation, il se partage en deux branches, qui, s'accolant aux nerfs, reviennent au corps en suivant comme ceux-ci tous les contours des bords de la trompe et des cornes. En arrière de la bouche, ils s'anastomosent, puis se séparent de nouveau pour embrasser dans un cercle la base de la matrice, en se confondant une seconde fois en arrière d'elle. Plus loin ils fournissent deux vaisseaux, l'un qui suit le repli mésentérique dans la direction de l'anus, l'autre, qui s'élève dans la cavité générale, se bifurque encore et arrive en formant deux gros troncs sur l'intestin. Dans le point à peu près où s'unissent la partie blanche antérieure et la jaunâtre moyenne, il y a dans cet endroit une grande poche, qui joue évidemment le rôle d'un cœur et qui donne en avant naissance au vaisseau médian de la trompe dont nous étions partis.

» La disposition des organes génitaux est aussi très-remarquable.

» Je n'ai pu rencontrer de mâles ; je n'ai vu que des œufs; mais c'étaient des œufs bien caractérisés, et non des bourgeons ou germes analogues à ceux que produisent les individus sans sexes dont les espèces sont à génération alternante. Je n'ose donc rien affirmer quant à la fécondation.

» L'ovaire forme une petite bandelette glandulaire impaire et médiane accolée aux deux tiers postérieurs du cordon nerveux. La structure est toute particulière, et je ne puis dans ce résumé la faire connaître. Mais les œufs produits dans son épaisseur tombent dans la cavité générale et sont recueillis par la matrice, espèce de long boyau qui porte un pavillon et une trompe, comme dans les animaux supérieurs. Cette matrice s'ouvre sur la

face inférieure du corps, à 1 centimètre à peu près en arrière de la bouche, et tout près des deux soies, que l'on voit aussi sur cette surface. Dans les individus de petite taille, on distingue par transparence les œufs flottants dans la cavité, et quand on ouvre ce corps, on les y retrouve toujours. Ainsi dans ces animaux inférieurs on trouve une séparation entre la matrice et l'ovaire, absolument comme chez les animaux les plus supérieurs chez les Mammifères.

» Voici donc encore une seconde communication indirecte entre la cavité générale et l'extérieur.

» De l'observation attentive il résulte que la Bonellie a de l'analogie avec les *Siponcles* et les *Échiures*, et qu'elle doit se ranger avec eux parmi ces animaux que M. de Quatrefages a caractérisés et nommés les *Géphyriens*. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note additionnelle relative à la détermination par la fermentation de faibles quantités de glycose contenu dans des liquides de très-petit volume; par* **M. Poiseuille.**

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

« Dans ma Note du 6 décembre dernier, après avoir décrit l'appareil et la manière de s'en servir, il n'est rien dit des conditions chimiques que présentent les liquides soumis à la fermentation; ils sont préalablement saturés d'acide carbonique à la température à laquelle elle doit avoir lieu. On conçoit, en effet, que privés d'acide carbonique libre, comme le sont les décoctions animales récentes, une partie de l'acide provenant de l'action de la levûre de bière sur le glycose, se dissoudrait dans les liquides, et le volume d'acide carbonique obtenu serait erroné : au contraire, si accidentellement les liquides étaient saturés d'acide carbonique à la température ordinaire, lorsqu'ils seraient portés à la chaleur exigée pour la fermentation, ils laisseraient dégager du gaz qui se joindrait à celui qu'on se propose d'observer.

» La décoction organique est donc mise dans une éprouvette plongeant dans de l'eau à 32 degrés par exemple, et à l'aide d'une source d'acide carbonique avec laquelle elle est en rapport, elle se trouve bientôt saturée de ce gaz à la même température de 32 degrés : on agit de la même manière à l'égard de l'eau distillée, si on doit en faire usage, avant d'y ajouter la levûre de bière. Les liquides revenus à la température ambiante sont ensuite introduits dans l'appareil comme nous l'avons dit. La fermentation terminée, on ramène à 32 degrés l'eau du récipient dont la température a

pu osciller un peu au-dessus et au-dessous pendant le cours de l'opération; et l'on procède ainsi que nous l'avons dit précédemment.

» Est-il nécessaire d'ajouter que les décoctions organiques sont légèrement acidulées par l'acide tartrique par exemple; et qu'on ne doit les introduire dans l'appareil qu'après s'être assuré qu'elles ne donnent lieu à aucune bulle de gaz carbonique, dans le cas où elles contiendraient des carbonates, ce qui arrive assez fréquemment?

» Je cherche en ce moment la limite inférieure de la quantité de glycose que doit renfermer un liquide, pour que le dosage puisse en être fait fructueusement par la fermentation. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Faits pour servir à l'histoire générale de la fécondation chez les végétaux; par* M. **Ch. Fermond**. Troisième partie : *Théorie mécanique de la préfloraison et de la floraison.* (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Brongniart, Moquin-Tandon, Payer.)

« Dans cette nouvelle partie de notre travail, nous appelons l'attention des physiologistes : 1° sur le phénomène d'inconvolution dont nous avons parlé précédemment, et dont nous allons bientôt faire connaître le mécanisme; 2° sur l'évolution complète des étamines postérieure à l'évolution complète aussi du style, ou sur l'évolution complète des pétales ou des sépales postérieure à l'évolution complète des étamines, parce qu'il nous semble que tous ces phénomènes peuvent nous donner assez exactement la clef des *préfoliaisons* et *foliaisons*, des *préfloraisons* et *floraisons*.

» Nous avons supposé que dans le mouvement d'inconvolution il se passe quelque chose d'analogue à ce qui a lieu quand on chauffe deux plaques métalliques différemment dilatables par la chaleur et soudées face à face. Celle qui se dilate le plus occupant une surface plus grande que celle qui se dilate le moins, et la soudure s'opposant à toute espèce de glissement d'un métal sur l'autre, les deux métaux sont obligés de prendre une forme telle, que le plus dilatable doit nécessairement envelopper et contenir le moins dilatable. Or une courbe satisfait complétement à cette condition. Tout le monde connaît l'instrument si sensible appelé *thermomètre de Bréguet*, et qui est construit d'après ce principe.

» Ce fait établi, supposons maintenant un verticille d'étamines pétaloïdes

parfaitement soudées avec le verticille extérieur : calice des monocotylédones ou corolle des dicotylédones. Dans l'état ordinaire des choses, le calice ou la corolle étant un verticille d'organes plus extérieur que le verticille staminal, il est clair qu'il est le premier formé, et qu'il doit avoir pris un plus grand développement que le verticille intérieur. Mais puisque nous admettons qu'il y a soudure complète entre les deux verticilles, comme entre les deux lames métalliques différemment dilatables, il est évident qu'il devra y avoir incurvation, et que le plus extérieur formera une surface courbe plus grande que la surface que produira le verticille intérieur. Par conséquent, le centre de courbure sera sur un point compris dans la ligne qui continue l'axe portant la fleur, et tant que cet état de choses durera, le phénomène conservera le nom *préfloraison* ou *estivation*. Mais, dès que le verticille extérieur aura fini sa croissance, la surface courbe qu'il décrit restera stationnaire, tandis que le verticille extérieur continuera sa croissance. Dans ce cas, bientôt la surface interne égalera la surface externe, et les deux systèmes ayant la même grandeur n'offriront plus qu'une lame plane dans un ou plusieurs de ses sens ; c'est alors que commencera l'*anthèse*, c'est-à-dire l'épanouissement. Enfin la croissance du verticille interne continuant toujours, la surface courbe, qui d'abord était la plus petite, devient la plus grande, et dans ce cas le centre de courbure des parties de la corolle ou du calice n'est plus sur une ligne qui continue l'axe, mais bien sur une ligne circulaire qui entourerait la fleur. C'est ce que l'on nomme *pleine floraison*.

» Or cette supposition que nous venons de faire se trouve réalisée dans les enveloppes florales, et ce qui est vrai pour le système supposé est vrai aussi pour le système réel. En effet, chaque sépale ou chaque pétale doit être regardé comme formé de deux couches parallèles, dont l'une est interne et l'autre externe. Cette condition de position relative est précisément celle qui détermine le phénomène, puisque la couche la plus extérieure accomplit d'ordinaire toute sa croissance avant la couche le plus intérieure, ainsi que l'on est en droit de le supposer d'après ce qui se passe dans les corolles gamopétales. En effet, dans ces corolles, les étamines sont toujours soudées avec elles, souvent d'une manière si intime, qu'il est quelquefois impossible de distinguer la base du filet du reste de la corolle, au-dessous du point d'où l'étamine émerge. Mais dans cette partie, où tout est si bien confondu, nous sommes bien forcés d'admettre la couche qui appartient au filet et celle qui appartient à la corolle : or celle qui appartient à la corolle a une croissance indépendante de celle qui appartient au filet staminal, puisque la corolle a

très-souvent fini son évolution quand l'étamine continue sa croissance, qui est accusée par la déhiscence des loges de l'anthère et l'émission du pollen, et cette émission ne peut avoir lieu que par le débandement des cellules fibreuses des loges de l'anthère, ce qui indique encore un mouvement d'évolution. Donc il faut reconnaître ici deux couches à croissance *distincte*, et de là à admettre la séparation de croissance dans les deux couches d'un sépale ou d'un pétale, d'un calice ou d'une corolle, il n'y a réellement qu'un pas. D'ailleurs la description anatomique de la corolle indiquée par Dutrochet et celle que nous donnons des sépales d'*Iris germanica* nous semblent autoriser pleinement cette manière de voir.

» Dans le but de nous assurer si cette théorie était bien l'exacte représentation des faits, nous avons dû faire quelques recherches microscopiques pour étudier la cause de l'inconvolution des *Iris*, particulièrement sur les sépales de l'*Iris germanica*, où ce phénomène est extrêmement prononcé. Des coupes minces et longitudinales faites intérieurement et extérieurement sur la nervure médiane du sépale ont démontré qu'en effet le phénomène était exactement assimilable à celui de deux plaques différemment dilatables qui subissent un changement de température.

» La tranche interne ne laisse voir au microscope qu'un tissu réticulaire qui nous a paru être le même avant comme après l'inconvolution. Au contraire, des tranches externes, examinées avant et après ce mouvement, présentent dans leur constitution des changements assez remarquables. Avant l'inconvolution, le tissu est formé de cellules à peu près oblongues ou elliptiques, tandis qu'après les mêmes cellules sont allongées et ont pris la forme de cylindres un peu amincis aux deux extrémités. La différence dans la longueur était d'un tiers environ.

» Ces observations, faites sur les sépales externes, qui seuls s'appliquent directement sur les stigmates, seraient suffisantes; mais comme les sépales internes accomplissent le même mouvement, nous avons cherché s'il y existait aussi les mêmes différences anatomiques ou s'ils n'étaient qu'entraînés dans le mouvement des sépales extérieurs, et nous avons trouvé qu'à part une légère modification dans la forme des cellules, le phénomène d'inconvolution était bien dû à la même cause, c'est-à-dire à l'allongement des cellules de la couche extérieure, tandis que le tissu réticulaire de la couche interne ne semble pas varier de grandeur. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Méthode pour la rectification des machines à diviser les instruments de mathématique et d'astronomie; par* **M. Froment.**

Ce Mémoire est accompagné de la Lettre suivante dont il est donné lecture à l'Académie :

« Je viens d'apprendre par le *Compte rendu* de la dernière séance de l'Académie que M. Guillemot a présenté une méthode de rectification des machines à diviser les instruments. J'y vois en même temps que l'on s'occupe de remplir les formalités nécessaires pour obtenir l'ouverture d'un paquet cacheté déposé au nom de Gambey et contenant la description des procédés analogues imaginés par l'illustre académicien.

» Je suis aussi depuis longtemps en possession d'une méthode qui a le même objet et qui m'a constamment donné d'excellents résultats; mais dans la crainte d'enlever l'honneur de la priorité d'invention à la mémoire du grand artiste qui fut notre maître à tous, et pour ne pas compromettre les intérêts sacrés de sa veuve et de son orpheline, je me suis abstenu de publier ma méthode et me suis contenté de la faire connaître à quelques Membres de l'Académie qui, en différentes occasions, ont bien voulu me faire l'honneur de visiter mes ateliers.

» Dans les circonstances actuelles, me trouvant dégagé de la réserve que je m'étais imposée, je m'empresse de faire connaître à l'Académie les principes de ma méthode de rectification. »

Le Mémoire est renvoyé à la Commission qui aura à examiner le Mémoire de M. Guillemot, Commission pour laquelle ont été nommés, dans la précédente séance, MM. Babinet, Le Verrier, Faye, Seguier, et à laquelle sont adjoints aujourd'hui MM. Dupin, Pouillet, Delaunay.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *De la pose et de la conservation des télégraphes en mer profonde; par* **MM. P. Breton** *et* **A. Beau de Rochas.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

Les considérations développées dans le cours de ce Mémoire conduisent les auteurs aux conclusions suivantes que nous reproduisons textuellement :

« En résumé, nous proposerons : 1°. De poser les fils télégraphiques sous une tension extrême moyenne aussi constante que possible, mesurée au point de plongée;

» 2°. D'adopter pour cette tension un huitième de celle qui romprait le fil;

» 3°. De supprimer les armatures extérieures dès qu'on arrive dans les profondeurs où l'on n'a pas à craindre le passage des ancres, en réduisant les enveloppes du conducteur aux fonctions d'isolement et d'allégement;

» 4°. D'employer pour conducteur le fil de fer le plus tenace;

» 5°. De régler la proportion entre le volume du fil de fer et celui de l'enveloppe allégeante, de manière qu'une longueur de fil ainsi revêtu, égale à deux fois et demie la plus grande profondeur à franchir, étant plongée dans l'eau de mer, exerce sur le point de plongée une tension égale à la limite indiquée ci-dessus;

» 6°. De conserver le système des fils armés ou des câbles pour les petites profondeurs;

» 7°. De fixer par une ancre et un rocher artificiel en béton les points de jonction du fil allégé avec les fils armés.

» Les télégraphes sous-marins exécutés d'après ces principes seront beaucoup moins coûteux que ceux qu'on a exécutés jusqu'à présent, réussiront presque à coup sûr, et, une fois que la pose aura réussi, se trouveront dans de bonnes conditions de conservation. »

MINÉRALOGIE. — *Sur le dimorphisme de la silice cristallisée;* *par* **M. Jenzsch.**

(Commissaires, MM. de Senarmont, Delafosse.)

« Jusqu'à présent, dit l'auteur, on connaissait seulement deux modifications de la silice, dont l'une, l'amorphe, est très-connue des chimistes, mais n'a pas encore été trouvée comme espèce minérale, car l'opale, même l'opale hyalite, n'est qu'une silice hydratée; l'autre, au contraire, la silice cristallisée, était connue comme quartz, ce minéral si commun. Comme quartz, la silice cristallise dans le système hexagonal. En examinant attentivement les mélaphyres de Saxe et de Thuringe, je viens de trouver une nouvelle modification de silice qui cristallise dans le système *anorthique*.

» Il faut considérer, poursuit M. Jenzsch, cette seconde modification de la silice cristallisée, ce nouveau minéral, auquel je propose de donner le nom de *vestane*, comme faisant partie caractéristique, quoique accessoire, des minéraux qui entrent dans la composition des mélaphyres. J'ai reconnu

la vestane, non-seulement dans les mélaphyres de Saxe et de Thuringe, mais aussi dans ceux du Hartz, de Darmstadt et de la Silésie. »

NAVIGATION. — *Nouveau mode de sauvetage applicable aux bâtiments du commerce et de l'État; par* **M. Brevard.**

(Commissaires, MM. Duperrey, Morin.)

PHYSIQUE. — *Note sur un nouvel aréomètre; par* **M. J. Jeannel.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur le rôle des corps gras dans l'absorption et l'assimilation des oxydes métalliques; par* **M. J. Jeannel.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Bernard.)

ZOOLOGIE. — *Sur l'hypermétamorphose et les mœurs des Méloïdes; par* **M. Fabre.**

(Destiné comme le précédent Mémoire de l'auteur sur le même sujet au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.)

PHYSIOLOGIE. — *Études hémoscopiques; par* **M. Théod. Gosselin.**

(Adressé pour le concours de Physiologie expérimentale de 1859.)

TÉRATOLOGIE. — *Anatomie d'un monstre humain sycéphalien et synote; par* **M. Fonssagrives.**

(Commissaires, MM. Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire.)

M. E. George soumet au jugement de l'Académie une « Note sur la conservation des pièces anatomiques et pathologiques ».

(Commissaires, MM. Velpeau, Peligot, J. Cloquet.)

M. Szwejcer présente le modèle et la description d'un petit appareil pour le tracé de diverses sortes de courbes.

(Commissaires, MM. Babinet, Delaunay.)

M. Chatelain adresse une Note sur un procédé qu'il a imaginé pour la « désinfection des tonneaux à bière », et y joint un appendice sur le mode d'action de ce désinfectant et sur les résultats des essais auxquels il a été soumis par *M. Vollier*.

(Commission du prix dit des Arts insalubres.)

M. Landouzy, en adressant un opuscule « sur l'amaurose albuminurique », demande que cet écrit, et un autre, sur le même sujet, qu'il avait précédemment envoyé, soient admis au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie. Conformément à une des conditions imposées aux concurrents, il indique dans une Note manuscrite les parties de son travail qu'il considère comme neuves.

CORRESPONDANCE.

L'Académie royale des Sciences et Lettres de Bavière, en annonçant qu'elle célébrera, par une réunion qui aura lieu le 28 mars 1859 et jours suivants, l'anniversaire séculaire de sa fondation, exprime le désir de voir l'Académie des Sciences représentée dans cette solennité par quelques-uns de ses Membres.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un ouvrage intitulé : « Les inondations en France depuis le VIe siècle jusqu'à nos jours, recherches et documents contenant les relations contemporaines, les actes administratifs, les pièces officielles, etc., de toutes les époques ; avec détails historiques sur les quais, ponts, digues, chaussées, levées ; suivis de tableaux synoptiques de l'hydrographie générale de la France, et d'un index bibliographique des ouvrages anciens et modernes traitant de la matière, publiés, annotés et mis en ordre pour servir aux études historiques, statistiques, scientifiques et topographiques des inondations » ; par *M. Maurice Champion*. Tome Ier.

Cet ouvrage est renvoyé à titre de renseignement à la Commission des inondations ; Commission qui se compose de MM. Poncelet, Elie de Beaumont, de Gasparin et de M. le Maréchal Vaillant.

M. Le Verrier met sous les yeux de l'Académie une figure gravée de Saturne représentant l'astre tel qu'on le voyait le 27 et le 29 mars 1856 avec l'équatorial newtonien de 13 pouces anglais d'ouverture. La gravure a été exécutée d'après un dessin de M. *Warren de la Rue*.

ASTRONOMIE. — *Taches solaires; Note de* **M. Chacornac** (présentée par *M. Le Verrier*).

« Pour bien saisir la nature des changements que j'avais remarqués sur une tache solaire que j'observai plusieurs fois en juin 1850, je m'attachai dès le mois de mars 1852 à dessiner régulièrement les apparences que présenteraient les taches du soleil.

» Du 15 au 20 avril de cette même année, l'apparition d'un groupe voisin alors du centre du disque m'offrit des changements analogues à ceux remarqués en 1850, et dans la journée du 17, de 10 heures du matin jusqu'à 5 heures et demie du soir, je pus suivre sans interruption toute leur particularité.

» Ces changements consistaient principalement dans la transformation de parties lumineuses de la photosphère en parties sombres, c'est-à-dire que j'avais observé des ponts lumineux traversant les taches sombres s'obscurcir et devenir eux-mêmes aussi sombres que ces taches.

» Je remarquai, en outre, que ces ponts lumineux en s'obscurcissant progressivement s'enfonçaient en même temps dans la partie inférieure des taches, de manière à être recouverts ensuite par d'autres ponts lumineux qui se formaient au-dessus d'eux.

» J'observais alors avec des lunettes de 4 à 5 pouces d'ouverture. Plus tard, à l'Observatoire de Paris, j'observai ces phénomènes avec plus de facilité en employant des lunettes de 9 pouces d'ouverture. Jusque-là les puissances optiques employées à ce genre d'observations ne m'avaient pas paru suffisantes pour éliminer des cas douteux où je voyais le fond noir de certaines taches complétement dépourvu de toute lumière et d'autres où les parties lumineuses que j'y apercevais m'apparaissaient confusément.

» Mais depuis le 9 septembre au 3 décembre 1858, ayant pu employer à ces recherches la grande lunette de douze pouces de MM. Secretan et Eichens, et favorisé par l'apparition de grandes taches solaires, j'ai constaté avec certitude les phénomènes que j'avais observés précédemment.

» Le fait capital qui ressort de toutes ces observations consiste en ce que toutes les enveloppes aperçues par les astronomes à travers les ouvertures de la photosphère solaire peuvent être considérées comme faisant partie de cette photosphère.

» Ainsi on observe très-distinctement, à l'aide de cette grande lunette, la photosphère s'incliner graduellement par le fait des taches, s'abaisser au-dessous du niveau de la nappe lumineuse qui forme les contours de l'astre et plonger sans solution de continuité jusque dans les parties les plus sombres de leur noyau.

» Un exemple très-remarquable de ce phénomène était visible tout dernièrement, le 3 décembre, sur un groupe de taches de l'hémisphère sud. La photosphère s'abaissait sur une largeur de 53 secondes sans offrir la moindre trace de solution de continuité depuis l'éclat des facules jusqu'à l'obscurité presque complète. On pouvait étudier sur cette immense avalanche lumineuse d'une surface plus grande que celle de la terre sa structure partout analogue à celle de la photosphère, mais d'une nature un peu plus poreuse à mesure qu'elle s'éloignait davantage de la surface de niveau.

» Pour résumer en quelques lignes les caractères généraux des taches, je dirai que les phénomènes qui les produisent sont surtout caractérisés par l'abaissement de la photosphère au-dessous de la surface de niveau, de telle sorte qu'à l'origine de leur formation toutes les taches présentent sur plusieurs points de leur périmètre cette apparence des strates inclinées s'étendant des facules aux parties sombres de leur noyau.

» Quant à la photosphère, elle paraît être formée d'une matière floconneuse en suspension dans un fluide transparent. Elle revêt dans certaine phase des taches, des apparences glutineuses qui lui donnent quelque similitude avec de la pâte de farine en fermentation. Toutes ses parties sont dans une continuelle agitation : ainsi, en dessinant, au moyen de la grande lunette quê possède actuellement l'Observatoire impérial de Paris, la configuration d'une très-petite portion du disque solaire, on s'en aperçoit rapidement par le changement de forme des parties brillantes et des rides sombres qu'on a dessinées.

» Les facules sont les parties les plus brillantes et les plus uniformes de la photosphère : elles n'offrent aucune ride ni pore à leur surface.

» A mesure que la photosphère s'éloigne de la surface de niveau, elle perd graduellement son éclat, et sa surface se pointille de petits trous sombres.

» Les phénomènes qui produisent les taches, agissent par intermittence que l'on pourrait désigner sous le nom d'*émissions centrales*. Ainsi, pendant quinze à vingt minutes, toutes les ouvertures d'une tache s'agrandissent, et les parties de la photosphère voisines de ces ouvertures s'inclinent, s'enfoncent en s'obscurcissant comme le ferait une nappe de glace recouverte de neige, fondant sous l'action d'un liquide chaud injecté par la surface inférieure. Puis tout à coup ces phénomènes cessent, les ouvertures se resserrent, et durant cette période de repos la photosphère tend à se reconstituer dans la partie inférieure de la tache comme dans celle supérieure. Ce rétablissement de la photosphère a lieu par des condensations de la matière lumineuse absolument comparables à celles de la vapeur d'eau qui forme nos nuages terrestres.

» Lorsque les phénomènes intermittents qui agrandissent les ouvertures et causent l'engloutissement de la photosphère, agissent plusieurs fois de suite sur les mêmes parties, celles-ci se séparent totalement de la surface de niveau et forment les débris faiblement lumineux que l'on observe amoncelés confusément dans le noyau.

» Quand les ouvertures sont considérables, on observe distinctement, et pendant les périodes de repos des taches, ces débris se disposer dans la partie inférieure de celle-ci en strates parallèles à la surface de niveau, se réunissant entre eux par des ponts multipliés et constituer de véritables enveloppes d'une structure analogue à celle de la phostophère, mais moins brillante. Si la tache persiste dans cet état de repos, ces enveloppes sont bientôt recouvertes par d'autres plus lumineuses qui se forment semblablement à celle-ci, d'abord par des ponts isolés, lesquels sont ensuite reliés par des réseaux entrelacés que l'on voit se former avec une extrême rapidité.

» Il est rare alors de ne pas voir un ou plusieurs ruisseaux incandescents partant de la photosphère se jeter dans le fond de la tache et relier plus rapidement ces enveloppes inférieures à la photosphère; ce phénomène divise la tache en plusieurs, et celles-ci s'effacent rapidement.

» Les groupes sont ordinairement composés de deux genres de taches : une principale précède dans le sens du mouvement de rotation de l'astre toutes les autres du même groupe. Dans ce genre de tache j'ai constamment remarqué que les mêmes parties de la photosphère étaient atteintes par les émissions centrales et en étaient par cette raison très-subitement séparées. Ce phénomène donne toujours à ces taches des noyaux sombres.

Dans les taches qui suivent celles-ci, les émissions centrales paraissent au contraire être dirigées à chaque intermittence sur différentes parties de la photosphère, de sorte que l'on y observe une série d'ouvertures où celle-ci n'est pas entièrement séparée, où elle plonge dans les régions inférieures à la surface de niveau.

» Toutes les fois qu'avec cette grande lunette j'ai pu examiner l'image calme des taches solaires grossie de trois à quatre cents fois, je n'ai encore aperçu aucun point complétement obscur dans leurs parties les plus sombres. »

PHYSIQUE GÉNÉRALE. — *Sur la conductibilité de la chaleur par les métaux et leurs alliages; par* **MM. C. Calvert** *et* **R. Johnson.** (Extrait.)

« Nous nous sommes proposé dans ce travail de déterminer d'une manière exacte la conductibilité des métaux, celle des alliages et des amalgames. La méthode suivie par M. Despretz dans ses recherches du même genre, exigeant l'emploi du mercure, ne pouvait par cela seul nous servir dans tous les cas; de plus, elle nécessite des quantités considérables de métaux parfaitement purs, condition difficile à réaliser. Nos procédés nous ont permis, au contraire, de n'opérer que sur des barres carrées de $0^m,01$ de côté et $0^m,06$ de long.

» Les alliages soumis à l'expérience ont été préparés, en combinant en proportions atomiques des métaux parfaitement purs, précautions sans lesquelles les expériences ne peuvent donner de résultat décisif.

» Pour les métaux, nos expériences nous ont fait voir, relativement à la conductibilité :

» 1°. L'influence de l'état moléculaire. La conductibilité est plus grande dans les métaux laminés que dans les métaux coulés : ainsi, nous avons trouvé que la conductibilité de l'argent étant 1000, celle du cuivre laminé est de 845 et celle du cuivre coulé de 811.

» 2°. L'influence de la cristallisation. Ainsi, une barre de zinc coulée verticalement présente quatre axes de cristallisation et sa conductibilité est de 628, celle de l'argent étant 1000, tandis qu'une barre de zinc coulée horizontalement n'offre plus alors qu'un axe de cristallisation et a pour conductibilité 608.

» 3°. L'influence de petites quantités de matières étrangères.

» Une addition de 1 pour 100 d'argent (métal le meilleur conducteur) à

99 pour 100 d'or fait descendre le pouvoir conducteur de celui-ci de 981 à 840. Ici le corps ajouté est métallique; l'addition d'un corps non métallique, comme le carbone, l'arsenic, produit des résultats analogues, ainsi que le montre le tableau suivant :

Fer malléable	436,	le pouvoir conducteur de l'agent étant 1000.
Acier	397	
Fonte	339	
Cuivre fondu	811	pouvoir conducteur.
Avec addition de 0,25 pour 100 d'arsenic.	771	
» 0,50 »	669	
» 1 »	570	

» Nos expériences sur les alliages nous ont conduits à les ranger en trois classes :

» La première, comprenant ceux qui conduisent la chaleur en proportion des équivalents relatifs des métaux qui les composent; exemples :

Étain et plomb.

FORMULE DE L'ALLIAGE et sa composition en centièmes.		MOYENNE Observée.	MOYENNE Calculée	L'ARGENT = 1000. Observée.	L'ARGENT = 1000. Calculée.
5 Sn 1 Pb	73,97 26,03	12,28	12,30	385	386
4 Sn 1 Pb	69,44 30,56	12,17	12,14	381	381
3 Sn 1 Pb	63,01 36,99	11,96	11,86	375	372
2 Sn 1 Pb	53,18 46,82	11,16	11,16	350	380
1 Sn 1 Pb	36,22 63,78	10,52	10,72	230	286
1 Sn 2 Pb	22,11 77,85	10,00	10,11	313	317
1 Sn 3 Pb	15,91 84,05	9,91	9,85	311	309
1 Sn 4 Pb	12,44 87,56	9,60	9,69	301	304
1 Sn 5 Pb	10,20 89,80	9,55	9,60	299	301

» La seconde classe comprend les alliages dans lesquels se trouve un excès de 1 équivalent du métal bon conducteur, tels que les alliages 1 Cu et 2 Sn; 1 Cu et 3 Sn; 1 Cu et 4 Sn, lesquels présentent la loi peu attendue et remarquable, qu'ils conduisent la chaleur comme s'ils ne contenaient pas une trace du meilleur conducteur, la conductibilité de ces alliages étant la même que si la barre carrée soumise à l'examen était entièrement composée du métal le moins bon conducteur.

Étain et cuivre.

FORMULE DE L'ALLIAGE et sa composition en centièmes.	CONDUCTIBILITÉ			L'ARGENT = 1000.	
	Observée.	Moyenne.	Calculée.	Observée.	Calculée.
Cu...... 34,98 Sn...... 65,02	13,2 13,3	13,25	17,80	415	558
Cu ..... 21,21 2 Sn.... 78,79	19,4 19,5	13,75	16,08	431	504
Cu...... 15,21 3 Sn 84,79	19,2 19,45	13,50	15,33	423	481
Cu...... 15,21 4 Sn.... 84,79	18,9 19,0	13,95	14,92	406	468
Cu...... 11,86 5 Sn.... 88,14	19,4 19,7	126,5	14,65	396	459

» Il est intéressant d'observer que quoique ces alliages contiennent des quantités différentes de cuivre, savoir de 9,73 à 34,98, ces proportions n'exercent aucune influence et tous donnent les mêmes résultats que si la barre carrée était entièrement composée d'étain.

» La troisième classe d'ailleurs comprend ceux qui sont composés des mêmes métaux que ceux de la deuxième classe, mais dans lesquels le nombre d'équivalents du métal bon conducteur est supérieur à celui du métal moindre conducteur. La conductibilité d'un tel alliage augmente graduellement et tend vers le degré de conductibilité du bon conducteur.

Pouvoir conducteur des métaux.

NOMS DES MÉTAUX EMPLOYÉS.	TEMPÉRATURE des 50 c. c. d'eau au commencement de l'expérience.	TEMPÉRATURE des 50 c. c. d'eau après 15 minutes.	CONDUCTIBILITÉ observée.	MOYENNE.	CONDUCTIBILITÉ des métaux, Argent étant 1000.
Argent, $\frac{1000}{1000}$	19,8	51,6	31,8	31,9	1000
	19,7	51,7	32,0		
Or pur, $\frac{1000}{1000}$	14,0	45,4	31,40	31,30	981
	13,6	44,8	31,20		
Or commercial, $\frac{991}{1000}$	20,3	47,3	27,0	26,80	840
	20,3	47,0	26,7		
	20,0	46,7	26,7		
Cuivre laminé	19,5	46,3	26,8	26,95	845
	20,0	47,1	27,1		
	21,0	48,0	27,0		
	20,5	47,45	26,95		
Cuivre coulé	21,50	47,2	25,90	25,87	811
	21,45	47,3	25,85		
Mercure	15,0	36,7	21,7	21,60	677
	16,6	38,1	21,5		
Aluminium	18,2	39,3	21,1	21,20	665
	17,7	39,0	21,3		
Zinc laminé	18,4	39,0	20,6	20,46	641
	19,5	40,2	20,3		
	18,8	38,9	20,4		
Zinc coulé verticalement	19,6	39,8	20,2	20,03	628
	19,2	39,1	19,9		
	14,0	35,0	20,0		
Zinc coulé horizontalement	20,6	40,0	19,4	19,40	608
	20,8	40,2	19,4		
Cadmium	18,0	36,5	18,5	[illegible]	577
	16,5	34,8	18,3		
Fer malléable	18,70	32,6	13,90	13,92	436
	19,05	33,0	13,95		
Etain	20,5	34,0	13,5	13,45	422
	21,2	34,6	13,4		
Acier	15,2	27,8	12,6	12,65	397
	15,5	28,2	12,7		
Platine	15,0	27,1	12,1	12,10	379
	14,0	26,2	12,2		
Sodium	14,2	25,9	11,7	11,65	365
	14,1	25,7	11,6		
Fonte	14,5	26,4	11,50	11,45	359
	15,6	27,0	11,40		
Plomb	20,5	29,70	9,20	9,17	287
	18,3	27,48	9,15		
Antimoine coulé horizontalement	14,6	21,5	6,9	6,85	215
	14,3	21,1	6,8		
Antimoine coulé verticalement	19,2	25,30	6,10	6,12	192
	18,9	25,05	6,15		
Bismuth	19,0	21,00	2,00	1,95	61
	18,3	20,20	1,90		

ALGÈBRE. — *Note sur une fonction homogène entière; par* **M. E. Catalan.**

« Plusieurs géomètres, parmi lesquels il suffit de citer MM. Cauchy, Bertrand et Serret, ont indiqué divers procédés qui permettent d'évaluer la fonction

$$\frac{a^{n+p-1}}{f'(a)}+\frac{b^{n+p-1}}{f'(b)}+\ldots+\frac{l^{n+p-1}}{f'(l)}$$

au moyen des coefficients de l'équation $f(x)=0$, dont $a, b, c,\ldots, k, l$, sont les n racines (supposées inégales); mais personne, que je sache, n'a fait attention à l'identité de cette fonction symétrique fractionnaire avec la fonction homogène et entière, du degré p,

$$H_{n,p}=\sum a^\alpha b^\beta c^\gamma \ldots l^\lambda.$$

Cette identité résulte de la proposition suivante :

» Théorème. Soient $a, b, c,\ldots, k, l$ des quantités quelconques, inégales, en nombre n; et soit, pour abréger,

$$f(x)=(x-a)(x-b)\ldots(x-k)(x-l).$$

La fonction entière et homogène des n lettres $a, b, c,\ldots, k, l$, dont p est le degré, est égale à la somme des valeurs que prend la fraction $\frac{x^{n+p-1}}{f'(x)}$ quand y remplace x par $a, b, c,\ldots, k, l$. En d'autres termes,

$$(1)\qquad H_{n,p}=\sum a^\alpha b^\beta c^\gamma \ldots l^\lambda=\frac{a^{n+p-1}}{f'(a)}+\frac{b^{n+p-1}}{f'(b)}+\ldots+\frac{l^{n+p-1}}{f'(l)},$$

les exposants $\alpha, \beta, \gamma,\ldots, \lambda$, entiers et non négatifs, étant déterminés par l'équation

$$\alpha+\beta+\gamma+\ldots+\lambda=p.$$

» Pour démontrer l'équation (1), qui devient identique si n égale 1 ou 2, il suffit de faire attention que

$$H_{n,p}=H_{n-1,p}+lH_{n-1,p-1}+l^2H_{n-1,p-2}+\ldots+l^pH_{n-1,0},$$

et d'avoir égard aux relations connues :

$$H_{n,0}=\frac{a^{n-1}}{f'(a)}+\frac{b^{n-1}}{f'(b)}+\ldots+\frac{l^{n-1}}{f'(l)}=1,$$

$$\frac{a^{n-2}}{f'(a)}+\frac{b^{n-2}}{f'(b)}+\ldots+\frac{l^{n-2}}{f'(l)}=0.$$

» Corollaire. Si l'on multiplie la fonction $H_{n,p}$, qui renferme $C_{p+n-1,n-1}$ termes, par

$$P = (a-b)(a-c)\ldots(a-l) \times (b-c)(b-d)\ldots(b-l) \times \ldots \times (k-l),$$

le produit contiendra seulement n termes.

» Par exemple,

$$(a^3 + b^3 + c^3 + a^2b + a^2c + b^2a + b^2c + c^2a + c^2b + abc)$$
$$\times (a-b)(a-c)(b-c) = a^5(b-c) + b^5(c-a) + c^5(a-b).$$

» *Remarque*. Le dernier énoncé suppose que l'on ne développe pas les produits qni multiplient a^{n+p-1}, b^{n+p-1}, c^{n+p-1},..., l^{n+p-1}. Dans le cas contraire, la fonction $H_{n,p}$. P prend la forme

$$\sum a^{n+p-1} \sum b^{n-2} c^{n-3} \ldots k^1 l^0,$$

d'après un théorème de Vandermonde; et alors elle contient un nombre de termes égal à 1.2.3... n. »

ASTRONOMIE. — *Note sur les distances respectives des orbites des planètes comparées avec leurs masses* (1); *par* **M. J. Reynaud.**

« Ayant établi, comme je l'ai fait par les considérations précédentes, qu'il existe pour chaque classe de planètes un ordre particulier de symétrie, il reste à rechercher si cette symétrie n'irait pas à une plus grande profondeur, de manière à nous permettre de spéculer, au moins par les lois de probabilité, dans les régions situées au delà de Neptune.

» Je suppose le système solaire transporté dans un quartier de l'univers d'une température assez élevée pour que toutes nos masses soient peu à peu réduites en vapeur, et je le transforme ainsi en anneaux concentriques et contigus. Il est évident que, comme dans une transformation d'équations, rien n'est changé quant au fond, puisque les circonstances seules sont modifiées; et j'arrive de la sorte à me procurer une valeur complexe

(1) Cette Note fait suite à celle qui a été présentée dans la séance du 13 décembre 1858 (*voir* page 957 du présent volume).

qui me représente à la fois la masse de chacune des planètes, sa distance au soleil et sa distance aux deux planètes entre lesquelles elle est située : cette valeur, c'est la densité respective de chaque anneau.

» Or, en prenant pour 1000 la valeur de l'anneau de la terre, voici le résultat général du calcul :

Mercure..........	729	Jupiter..........	8100
Vénus...........	2000	Saturne.........	622
Terre............	1000	Uranus..........	36
Mars.............	41	Neptune.........	29
Astéroïdes.........	14		

» Ce simple calcul suffit pour mettre en évidence deux points qui n'étaient pas immédiatement apparents : 1° que les deux zones planétaires peuvent être représentées par deux auréoles composées de bandes concentriques dont la densité va graduellement en diminuant jusqu'au bord le plus éloigné du soleil, ce qui rend les deux auréoles parfaitement distinctes l'une de l'autre; 2° que la bande des astéroïdes se rapporte à la zone des petites planètes par une connexion naturelle.

» Il se manifeste pour Mercure une anomalie qui pourrait peut-être s'expliquer par le voisinage immédiat de l'auréole centrale dont la masse prépondérante aurait pu avoir pour effet de soutirer quelque chose sur ses confins.

» En comparant les deux auréoles dans leur ensemble, on voit que la densité moyenne de la première est à la densité moyenne de la seconde dans le rapport de 100 à 59; d'où il suit que les auréoles, de même que les anneaux dont elles se composent, sont de plus en plus denses dans l'ordre de leur rapprochement du soleil.

» De plus, le système planétaire une fois disposé sous cette forme, la probabilité conduit impérieusement à soupçonner que l'analogie des deux auréoles, se montrant si frappante quand on compare les quatre premiers anneaux, doit se poursuivre au delà ; de telle sorte que, dans la première, l'atténuation graduelle de la densité, arrivant jusqu'à un dernier terme où la matière, au lieu de se contracter en un noyau principal, demeure éparpillée en petites masses, dans la seconde, un phénomène du même genre se serait produit également. Ainsi, comme au delà de Mars il y a une bande d'astéroïdes, il serait probable qu'au delà de Neptune il y en a une pareillement.

» Et en poussant encore plus loin l'analogie, bien qu'avec une diminu-

tion correspondante dans la valeur de la probabilité, on arriverait à conjecturer que la largeur de cette bande serait, d'après le module précédemment indiqué, de cinq fois la largeur de la zone des grandes planètes; c'est-à-dire, en gardant les mêmes chiffres que ci-dessus, de 1240, ou à peu près 4 fois la distance de Neptune au soleil.

» On voit même que l'on est parfaitement fondé par la probabilité à supposer une quatrième auréole; car les astres qui lui appartiendraient se trouveraient soustraits à notre observation par leur distance, sans que nous puissions rien conclure de cette invisibilité par rapport à leur existence. En faisant le calcul hypothétique de cette auréole d'après le module 7 succédant au module 5, sa dernière planète serait à une distance du soleil égale à 33 fois celle de Neptune.

» Il n'y a pas à se demander si l'action du soleil est sensible à une telle distance, puisque l'on sait qu'il existe dans ces régions et même bien au delà, des masses que le soleil gouverne et dont nous ne serions pas plus capables de déterminer l'existence que nous ne le sommes relativement aux planètes qui peuvent y circuler avec elles, si elles ne se rapprochaient de nous périodiquement; de telle sorte qu'à la probabilité que nous venons d'indiquer, il faut ajouter que les lois générales de notre système nous montrant qu'il y a certaines masses cométaires dont les orbites présentent des axes d'une dimension analogue à ceux des diverses planètes de nos environs, l'analogie nous conduit à conjecturer par réciprocité qu'il existe partout où nous constatons des orbites cométaires, des orbites planétaires disposées à leur égard dans des rapports semblables de connexion; ce qui conduit à peupler les espaces inter-sidéraux par ces planètes obscures, du moins pour nous, que la philosophie de l'antiquité avait déjà soupçonnées. »

M. Fauvel adresse une Lettre relative à diverses Notes présentées à l'Académie dans le cours des années 1855, 1856 et 1857 par une même personne, *M. Langlois*. M. Fauvel, dans l'intérêt d'un de ses clients, qui est en procès avec M. Langlois devant la Cour impériale de Paris, prie l'Académie de déclarer si, en renvoyant les Notes sus-mentionnées à l'examen de Commissaires, elle leur a, par ce seul fait, comme le prétend l'auteur, donné un commencement d'approbation.

Une pareille prétention ne saurait évidemment être soutenue, pas plus en thèse générale que dans le cas particulier dont il s'agit. Quant au jugement qui pourra être porté sur les communications de M. Langlois, les Commissaires de l'Académie jugeront si c'est le cas de se départir de l'usage

qui est de ne pas rendre publics ces sortes de jugements sur la demande d'une tierce personne.

La Lettre de M. Fauvel est en conséquence renvoyée à l'examen de MM. Ch. Sainte-Claire-Deville et Delafosse, Commissaires désignés pour les quatre dernières communications de M. Langlois.

M. **Dujardin** transmet un extrait du journal l'*Echo du Nord* contenant une Lettre de M. *Ph. Vrau*, de Lille, sur l'heureux emploi de la vapeur d'eau dans un cas d'incendie qui a eu lieu le 22 décembre courant dans son usine.

M. **Fléchy** demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire présenté par lui en 1856 et sur lequel il n'a pas été fait de Rapport.

Ce Mémoire a pour titre : « Etudes sur la formation des bicarbonates de chaux et sur les causes de leur décomposition : moyen préservatif contre les incrustations calcaires ».

M. **Tiffereau**, à l'occasion d'un travail récent de M. Despretz sur certains métaux et sur certains gaz, rappelle qu'il a été conduit par ses propres recherches à des conclusions différentes de celles que le savant académicien déduit de ses recherches, et déclare qu'il persiste toujours à considérer les métaux comme des corps composés.

M. **Hoduit** adresse de Saint-Louis (Etats-Unis d'Amérique) une Lettre relative à son Mémoire « sur la détermination rigoureuse du grand axe de l'orbite des comètes ».

(Commissaires précédemment nommés : MM. Le Verrier, Faye.)

L'Académie renvoie à la même Commission une Note de M. **Ch. Castillon**, intitulée : « De la constitution des comètes et des forces qui président à leur mouvement ».

La séance est levée à 6 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 27 décembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Annales de l'Observatoire impérial de Paris; publiées par U.-J. LE VERRIER, directeur de l'Observatoire. Tome IV. Paris, 1858; in-4°.

Note sur le procès de Galilée; par Jean PLANA. Turin, 1858; br. in-4°.

Les Inondations en France, depuis le VI[e] *siècle jusqu'à nos jours; par* M. Maurice CHAMPION. Tome I[er]. Paris, 1858; in-8°. (Renvoyé, à titre de pièce à consulter, à la Commission des inondations.)

Renseignements sur les turbines hydrauliques, histoire, avantages et inconvénients de ces moteurs; par M. ORDINAIRE DE LACOLONGE. Paris-Bordeaux, 1859; br. in-8°.

Dictionnaire français illustré et Encyclopédie universelle; 68[e] et 69[e] livraisons; in-4°.

Bulletin de la classe physico-mathématique de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg. Tome XVI; in-4°.

Compte rendu de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, 1857; *par* C. VESSÉLOWSKY, Secrétaire perpétuel en fonctions. Saint-Pétersbourg, 1858; in-8°.

Medico-chirurgical... *Transactions de la Société médico-chirurgicale de Londres.* Tome XLI. Londres, 1858; in-8°.

Jahrbuch... *Annuaire de l'Institut impérial et royal géologique de Vienne,* 1858; XI[e] année, 1[er] et 2[e] trimestre; in-8°.

Die rhabdocœlen... *Sur les rabdocèles, infusoires du genre Vortex des environs de Cracovie; par* M. Oscar SCHMIDT. Vienne, 1858; br. in-4°.

ERRATA.

(Séance du 13 décembre 1858.)

Page 963, lignes 20 et 21, *au lieu de* braze et de brazer, *lisez* broie et broyer.

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JUILLET — DÉCEMBRE 1858.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XLVII.

A

Pages.

ABSORPTION. — Rapport sur un Mémoire de M. *Fernet*, intitulé : « Absorption et dégagement des gaz par les dissolutions salines et par le sang » ; Rapporteur M. *Balard* ... 200
ACÉTAL. — Transformation de l'aldéhyde en acétal ; Note de MM. *Wurtz* et *Frapolli*. 418
ACÉTONES. — Sur la production des acétones ; Note de M. *Friedel* ... 552
— Notes sur les produits de l'oxydation des acétones ; par *le même* ... 921 et 972
ACIDE ACÉTIQUE. — Recherches relatives à l'action du brome sur l'acide acétique ; par MM. *Perkin* et *Duppa* ... 1017
ACIDE BORIQUE. — Sur les émanations gazeuses qui accompagnent l'acide borique dans les lagoni de la Toscane ; Mémoire de MM. *Ch. Sainte-Claire Deville* et *F. Le Blanc* ... 317
ACIDE CITRIQUE. — Oxydation de l'acide citrique au moyen du permanganate de potasse ; Mémoire de M. *Péan de Saint-Gilles* ... 554
ACIDE CYANHYDRIQUE. — De ses propriétés anesthésiques et de l'oxygène comme son antidote ; Note de M. *Ozanam* ... 483
ACIDE MALONIQUE (nouvel acide obtenu par l'oxydation de l'acide malique). — Note de M. *Dessaignes* ... 76
ACIDE PICRIQUE. — Sur les combinaisons de cet acide avec les carbures d'hydrogène ; Note de M. *Fritzsche* ... 723
ACIDE SULFHYDRIQUE. — Détermination de cet acide lorsqu'il se trouve en très-petites proportions dans des mélanges gazeux ; Note de M. *E. Monier* ... 998
ACIDE VÉRATRIQUE. — Recherches sur cet acide ; par M. *Merck* ... 36
ACOUSTIQUE. — Lettre de M. *Zantedeschi* sur la loi fondamentale des verges vibrantes et des tuyaux à bouche ... 795
AÉROLITHES. — Sur deux aérolithes tombés le 9 décembre 1858 dans le canton de Montrejeau (Haute-Garonne) ; Lettre de M. *Petit* à M. Élie de Beaumont ... 1053
AÉROSTATS. — Lettre de M. *Ducros*, concernant ses précédentes communications sur la direction des aérostats ... 86
— Description et figure d'un nouvel aérostat ; par M. *Giovannini* ... 955
— « Sur un nouveau procédé d'aérostatique » ; Note de M. *Moreaud* ... 1000
AIR ATMOSPHÉRIQUE. — Sur la loi de Mariotte considérée pour le cas de l'air humide ; Note de M. *Lesecq* ... 259
ALCALOÏDES VÉGÉTAUX. — Sur les dérivés sulfuriques de ces alcaloïdes ; Note de M. *Schutzenberger* ... 235
— Sur les dérivés benzoïques de la quinine, de la cinchonine et de la strychnine ; par *le même* ... 233
ALCOOLS. — Note de M. *Berthelot* sur plusieurs nouveaux alcools ... 262
ALCOOMÈTRES. — Lettre de M. le *Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics*, consultant l'Académie sur les moyens de prévenir les inconvénients résultant du défaut d'uniformité des alcoo-

Pages.

mètres; nomination d'une Commission chargée de préparer un Rapport en réponse à la question posée par M. le Ministre. 544
— M. Pouillet, au nom de cette Commission, prie l'Académie de faire savoir à M. le Ministre que, pour répondre à la question posée, elle devra faire des expériences qui exigeront un temps assez long. 745
— Lettre de M. *Salleron*, concernant la source principale de ce défaut d'uniformité. ... 603
Voir aussi l'article *Aréomètres*.
ALDÉHYDE. — Transformation de l'aldéhyde en acétal; Note de MM. *Wurtz* et *Frapolli*. 418
— Action du chlorure d'acétyle sur l'aldéhyde; Note de M. *Maxwell Simpson*.......... 874
ALUMINE (ACÉTATE D'). — Note de M. *Ch. Tissier*. 931
AMALGAMATION. — Formule d'un liquide propre à amalgamer par simple immersion les zincs des piles électriques; Note de M. *Berjot*....... 273
AMIDES. — Transformation des di-amides; cyanate et sulfocyanure de phényle; Note de M. *Hofmann*...................... 422
AMMONIAQUE. — Sur une nouvelle base obtenue par l'action de l'ammoniaque sur le tribromure d'allyle; Note de M. *Maxwell Simpson*.......................... 270
AMYLACÉES (SUBSTANCES). — Des divers états de la substance amylacée. — Naissance de l'amidon granuleux; Notes de M. *Trécul*.................... 685 et 782
ANALYSE MATHÉMATIQUE. — Sur le double système de valeurs qu'on obtient en résolvant l'équation du 4e degré, et sur l'usage qu'il en faut faire dans les applications; Lettre de M. *Vallès* à M. Hermite...... 30
— Note adressée à l'occasion de cette communication, par M. *O. Meinadier*......... 313
— Sur la théorie de la transformation des fonctions abéliennes; Lettre de M. *Brioschi* à M. Hermite.................. 310
— Note sur diverses équations analogues aux équations modulaires dans la théorie des fonctions elliptiques; par *le même*..... 337
— Sur diverses équations analogues aux équations modulaires dans la théorie des fonctions elliptiques; Mémoire du *P. Joubert*. 341
— Sur la marche des valeurs d'une fonction implicite définie par une équation algébrique; Mémoire de M. *Marie*........ 145
— Lettre de M. *Bierens de Haan* accompagnant l'envoi de ses tables d'intégrales définies.............................. 390
— Rapport sur cette publication; Rapporteur M. *Bertrand*......................... 434
— Sur une application de la formule du binôme aux intégrales eulériennes; Note de M. *Catalan*...................... 545

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — Note sur la théorie des équations; par M. *Catalan*...... 797
— Note sur une fonction homogène entière; par *le même*.............................. 1073
— Sur l'intégration des équations différentielles simultanées; Mémoire de M. *Painvin*...................................... 693
— Sur le nombre des valeurs que peut acquérir une fonction quand on permute ses variables de toutes les manières possibles; Mémoire de M. *Mathieu*......... 698
— Méthode pour l'intégration des équations différentielles du premier ordre fondée sur le changement de variables; Mémoire de M. *Valson*.......................... 700
— Sur les fonctions X_n de Legendre; Mémoire de M. *Bouché*................. 917
— M. le *Ministre de l'Instruction publique* transmet un Mémoire d'analyse mathématique de M. *Bouquet*........ 851 et 953
— Note intitulée « Démonstration du théorème de Fermat »; par M. *Pimenta* 157
— « Nouvelle démonstration du théorème de Fermat »; par M. *Paulet*............. 863
ANATOMIE. — Lettre de M. *Lenhossek*, concernant ses travaux sur le système nerveux central.............................. 85
— Sur la composition intime du système nerveux dans diverses classes de vertébrés; Note de M. *Jacubowitch*....... 290 et 380
— Note sur un nouveau procédé pour étudier les éléments de la moelle épinière et du cerveau à l'état frais; par *le même*....... 581
— Sur un second centre spinal du nerf grand sympathique; Note de M. *Budge*....... 586
— Lettre de M. *Tigri*, concernant la part qu'il a prise aux découvertes faites depuis dix années sur la structure intime de la rate et le rôle physiologique de cet organe... 592
— Sur les papilles de la langue; Note de M. *Beau*............................ 612
— Sur la disposition et les fonctions des osselets de l'oreille et de la membrane du tympan; Mémoire de M. *Bonnafont*...... 614
— De la non-existence de l'os intermaxillaire chez l'homme à l'état normal, et des erreurs commises à cet égard par divers anatomistes; Mémoire de M. *Emm. Rousseau*.................................. 995
— Note sur la conservation des pièces anatomiques et pathologiques; par M. *E. George*.................................. 1064
ANATOMIE COMPARÉE. — Recherches anatomiques sur l'appareil électrique du Malaptérure; Mémoire de M. *Jobert de Lamballe*.......................... 8 et 409
— Recherches sur l'anatomie des Térébratules; par M. *Lacaze-Duthiers*........ 29

Pages.

ANATOMIE COMPARÉE.—Sur les communications entre l'appareil vasculaire et l'extérieur chez certains mollusques; Extrait d'une Lettre de M. *Lacaze-Duthiers* à M. Milne Edwards.......... 261
— Sur l'appareil auditif des insectes; Mémoire de M. *Lespès*.......... 368
— Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Duméril*.......... 681
— Recherches sur les organes générateurs et la reproduction des infusoires polygastriques; Mémoire de M. *Balbiani*.......... 383
— Recherches sur la structure de l'appareil à venin de la vipère; par M. *Soubeiran*... 415
— Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Duméril*.......... 636
— Sur l'appareil pulmonaire de la couleuvre demnha et sur quelques habitudes des ophidiens; Note de M. *Lamare-Picquot*.. 794
— Sur le système veineux abdominal du caïman à museau de brochet; Mémoire de M. *H. Jacquart*.......... 822
— Sur le grand sympathique chez les animaux articulés; Note de M. *Blanchard*.. 932
ANATOMIE ICONOGRAPHIQUE. Voir à *Iconographie*.
ANESTHÉSIE.—Sur les propriétés anesthésiques de l'acide cyanhydrique et sur l'oxygène comme son antidote; Note de M. *Ozanam*.......... 483
— Sur l'anesthésie des asphyxiés; Note de M. *Demarquay*.......... 523
ANILINE.— Action du chloroforme sur l'aniline; Note de M. *Hofmann*.......... 352
— Action du bichlorure de carbone sur l'aniline; par *le même*.......... 492
ANONYMES (MÉMOIRES) adressés pour des concours dont une des conditions est que les auteurs ne fassent point connaître leur nom avant le jugement porté par la Commission.—Concours pour le grand prix de Mathématiques de 1861 (question concernant la théorie géométrique des polyèdres). 328
— Concours pour le grand prix de Mathématiques de 1858 (démonstration d'un théorème donné par *Legendre*). 581, 638 et 693
ANTHRACITE. —Note de M. *Jobard*, accompagnant la présentation d'un morceau de charbon transformé par la chaleur d'un haut fourneau.......... 793
ANTIMOINE.— M. *Landois* annonce avoir découvert, dans le département de la Vendée, un gisement de minerai d'antimoine... 117
APPAREILS DIVERS. — Machine des frères *Scheutz* : M. Babinet présente un spécimen de tables calculées, stéréotypées et imprimées au moyen de cette machine.. 64
— Appareil destiné à faciliter l'étude de l'astronomie élémentaire; Note de M. *Vitelli* de Catane, transmise par M. le Ministre de l'Instruction publique.......... 61
APPAREILS DIVERS.—Figure et description d'un appareil désigné, par l'inventeur M. *Laroque*, sous le nom de « compressomètre ». 427
— Note sur des appareils pour bains internes; par M. *Cramoisy*.......... 512
— Débourreuse mécanique de M. *Dannery* : nouveaux perfectionnements apportés à cet appareil.......... 627
— Appareil gazo-fumivore de M. *Tavignot* : ventilation des lieux éclairés par le gaz.. 593
— Appareil enregistreur, dit chrono-barométrographe; présenté par M. *de Lastrelle*.. 616
— Figure et description d'une machine à moudre le grain; par M. *Valadon-Thenaud*.......... 707
— Mémoire de M. *Tremblay* sur ses appareils de sauvetage.......... 947
— Nouveau mode de sauvetage applicable aux bâtiments du commerce et de l'État; Note de M. *Brevard*.......... 1064
ARÉOMÈTRES. — Mémoire sur l'aréométrie métrique; par M. *Thomas*...... 795, 833 et 954
— Note sur un nouvel aréomètre; par M. *J. Jeannel*.......... 1064
Voir aussi l'article *Alcoomètres*.
ARITHMÉTIQUE. — Note sur l'emploi de la règle à calcul; par M. *Cunq*.......... 299
— Sur quelques moyens propres à abréger certains calculs dans la résolution numérique des équations; Mémoire de M. *Montucci*.......... 655
— Projet de langage universel de la numération : Mémoire de M. *Doury*.......... 427
ARSENIC. — Sur la présence de ce corps dans les divers laitons fournis par le commerce; Note de M. *Loir*.......... 126
ASTRONOMIE. —Communication de M. *Le Verrier*, acccompagnant la présentation du IVe volume des Annales de l'Observatoire. 1023
— M. *Le Verrier* met sous les yeux de l'Académie une figure de Saturne exécutée d'après un dessin de M. *Warren de la Rue*, représentant l'astre le 27 mars 1856..... 1066
— Images photographiques des phases lunaires. — Observations des taches de Mars. — Étoiles doubles; communications du P. *Secchi*.......... 362
— Note sur les taches solaires; par M. *Chacornac*.......... 1066
— Sur les taches et facules du soleil; Mémoire de M. *Noël*.......... 657
— Sur l'éclipse totale du soleil, observée le 7 septembre à Payta (côte du Pérou); Rapport adressé à M. le Ministre de la Marine, par M. *Vialètes-d'Aignan*....... 658

Pages.

ASTRONOMIE. — Lettre de M. *Liais*, accompagnant une relation des travaux astronomiques de la Commission chargée par le gouvernement Brésilien d'observer la même éclipse ... 786
— Sur les distances respectives des planètes; Lettre de M. *J. Reynaud* à M. Elie de Beaumont ... 957
— Sur le mouvement propre de Sirius en distance polaire; Note de M. *Calandrelli* ... 68
— Mémoire sur la vitesse de rotation des planètes; par M. *S. Clavijo* ... 258
— Mémoire de M. *Hoduit* ayant pour titre : « Principes pour déterminer la valeur rigoureuse du grand axe et de l'excentricité de l'orbite d'une comète dont on connaît trois rayons vecteurs et les angles compris» 387
— Lettre de M. *Vaughan*, accompagnant l'envoi de feuilles imprimées sur diverses questions d'astronomie et de mécanique céleste ... 502
Voir aussi les articles *Comètes* et *Planètes*.
ATMOSPHÈRE. — Recherches sur la hauteur de l'atmosphère; par M. *M. Quijano* ... 830
ATROPINE. — Sur le valérianate d'atropine cristallisé; Lettre de M. *Hermann Callmann* à M. Dumas ... 417
ATTRACTION. — Mémoire intitulé : Nouvelle étude sur les attractions moléculaires en général; par M. *Durand* ... 23 et 156
AZOTATES. — Recherches sur les azotates de fer; par M. *Scheurer-Kestner* ... 927
AZOTE. — Transformation de l'azote des matières azotées en nitrate de potasse; Note de MM. *Cloëz* et *Guignet* ... 710

B

BAROMÈTRES. — Rapport sur le baromètre répétiteur de M. *Davout*; Rapporteur M. *Babinet* ... 254
— Note de M. *de Celles* sur un baromètre construit d'après ses indications ... 543
— Note de M. *Castillon* sur un baromètre construit par lui en 1842, et qui lui semble avoir de grands rapports avec celui qu'a présenté M. de Celles ... 706
— Sur un baromètre à maxima et minima; Notes de M. *Decharmes* ... 655 et 829
— Figure et description d'un appareil désigné sous le nom de chrono-barométrographe; par M. *F. de Lastelle* ... 616
— Additions à de précédentes communications concernant les causes des phénomènes barométriques; Notes de M. *Haut-Saint-amour* ... 603 et 742
BARYTE. — Sur l'industrie de la baryte; fabrication du sulfate artificiel. — Fabrication de divers acides; Mémoire de M. *Kuhlmann* ... 403, 464 et 674
BASES ORGANIQUES. — Recherches sur ces bases; par M. *Hofmann*. 352, 422, 453, 492 et 558
BOLIDES. — Sur un bolide observé le 13 septembre 1858 à Hédé (Ille-et-Vilaine); par M. *de la Haye* ... 500
— Bolide observé le même jour, mais à une heure différente à Neuilly; par M. *de la Tramblais* ... 800
BOTANIQUE. — Nouvelles expériences sur l'*Ægilops triticoides*; Note de M. *Godron* ... 124
— Étude générale du groupe des Euphorbiacées; par M. *Baillon* ... 147
— Sur le parasitisme de l'*Osyris alba*; Note de M. *Planchon* ... 164
— Lettre de M. *de Humboldt* à M. Elie de Beaumont, concernant les collections botaniques et les manuscrits de Bonpland ... 461
— Note de M. *Joly*, concernant le même sujet : intentions exprimées par *Bonpland* dans diverses Lettres à Raffeneau-Delile. 741
BROME. — Recherches relatives à l'action du brome sur l'acide acétique; Note de MM. *Perkin* et *Duppa* ... 1017
BROMURES. — Sur une nouvelle base obtenue par l'action de l'ammoniaque sur le tribromure d'allyle; Note de M. *Maxwell Simpson* ... 270
— Sur un composé isomère du bromure de propylène bromé; Note de M. *Perrot* ... 350
— Action du tribomure d'éthylène sur la triméthylamine; Recherches de M. *Hofmann* sur les bases organiques ... 558
BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE. — 39, 86, 166, 241, 278, 314, 358, 390, 428, 459, 503, 527, 569, 603, 627, 669, 713, 742, 802, 834, 881, 933, 976, 1021 et ... 1078
BUSTE de M. *de Humboldt* offert à l'Académie par M. *Démidoff*; Lettre de M. *Jaunez* annonçant cet envoi ... 514

C

Pages.

Calcium. — Note sur un procédé chimique pour la préparation du calcium; par MM. *Liès Bodart* et *Jobin* (écrit à tort Gobin)..... 23
— Rapport sur ce procédé; Rapporteur M. *Dumas*.................................. 575
Campagnols. — Sur la multiplication excessive de ces rongeurs dans l'arrondissement de Montbarrey (Jura); Lettre de M. l'abbé *Bourgeois*.................. 213
Camphres. — Recherches sur la série camphénique; par M. *Berthelot*............... 266
Carbone. — De son assimilation par les feuilles des végétaux; Note de M. *Corenwinder*.. 483
Carbures. — Sur des combinaisons de carbure d'hydrogène avec l'acide picrique; Note de M. *Fritzsche*........................ 723
Céramique. — Sur une nouvelle application de la céramique (l'imitation des fleurs naturelles); Note de M. *Sisai de Paramo*.. 277
Chaleur. — Sur la production de la chaleur par les affinités chimiques, et sur les équivalents mécaniques des corps; Mémoire de M. *Ch. Laboulaye*.................. 824
— Sur la conductibilité de la chaleur par les métaux et leurs alliages; Mémoire de MM. *Calvert* et *Johnson*............... 1069
— Influence de la chaleur sur les manifestations de la contractilité organique; Mémoire de M. *Calliburcès*.............. 638
Chemins de fer. — Description d'un nouveau frein de sûreté; Note de M. *Saintard*.. 116
— Modèle et description d'un nouveau chemin de fer de l'invention de M. *Cuit*... 158
— Modèle d'un dispositif destiné à prévenir le déraillement des véhicules marchant sur chemin de fer; présenté par M. *Laignel*................................ 158
— Comparaison entre les courbes à petits rayons du système Laignel et les courbes du système ordinaire; Notes de M. *Laignel*......................... 215 et 445
— Application de l'électricité pour un moniteur de sûreté des chemins de fer; Note de M. *H. de Kérikuff*................ 215
— Figures et descriptions de divers freins pour les voitures des chemins de fer et autres voitures; par M. *Wargnier*....... 568
— Figure et description d'un frein de l'invention de M. *Valadon-Thenaud*........ 707
Chimie générale. — Mémoire sur les équivalents des corps simples; par M. *Dumas*... 1026
— Communication de M. *Peligot* en présentant un exemplaire du « Précis d'analyse quantitative de MM. Gerhardt et Chancel. 733

Pages.

Chimie générale. — Réclamation de priorité à l'occasion d'une Note de M. Couper sur une nouvelle théorie chimique; Lettre de M. *Kékulé*.......................... 378
Chirurgie. — Sur les maladies de la mamelle; Note de M. *Velpeau*, accompagnant la présentation d'un exemplaire de la seconde édition de son ouvrage sur ce sujet..... 531
— Sur les précautions indispensables dans le traitement des maladies des voies urinaires; communication faite par M. *Civiale* en présentant un exemplaire de la 3e édition de son « Traité pratique sur les maladies des organes génito-urinaires »................................ 630
— Document adressé par M. *Heurteloup* pour joindre à ceux qui établissent ses titres à l'invention des instruments destinés à broyer la pierre par pression et par percussion.............................. 334
— De la taille sous-pubienne membraneuse, ou du moyen d'extraire la pierre de la vessie sans intéresser cet organe; Mémoire de M. *Heurteloup*............... 409
— Remarques faites à l'occasion de cette communication; par M. *Mercier*........... 591
— Lettre de M. *Heurteloup* en réponse aux remarques de M. Mercier.............. 727
— Sur la taille par le grand appareil; Lettre de M. *Mercier* à l'occasion de la nouvelle communication de M. Heurteloup...... 828
— Réponse de M. *Heurteloup*............... 914
— Traitement des anévrismes externes au moyen de la compression exercée par la main seule; Mémoire de M. *Panzetti*... 472
— Du redressement immédiat et de la cautérisation sous le bandage amidonné dans le traitement des tumeurs blanches des articulations; Mémoire de M. *Bonnet*... 281
— Nouvelle méthode de cautérisation permettant d'obtenir, en une seule séance, la destruction de tumeurs volumineuses; Mémoire de M. *Maisonneuve*............ 478
— Note sur la cautérisation destructive appliquée au traitement du névrome; par M. *Legrand*......................... 258
— Ablation d'une tumeur sous-cutanée douloureuse au moyen d'une seule cautérisation linéaire; par *le même*........... 416
— De l'utilité de la ventilation des plaies et des ulcères; Mémoire de M. *Bouisson*... 534
— Du tubage du larynx substitué à la trachéotomie dans le traitement du croup; Mémoire de M. *Bouchut*.................. 476

Pages.

CHIRURGIE. — Sur le tubage de la glotte et la trachéotomie ; Note de M. *Loiseau*...... 589
— Sur l'amputation des amygdales comme moyen de traitement dans l'angine couenneuse ; Mémoire de M. *Bouchut*. 610
— Lettre de M. *Castorani*, concernant ses recherches sur les maladies des yeux et sur les opérations auxquelles elles donnent lieu.............................. 712
— Extraction d'un fragment de verre qui avait séjourné neuf ans, sans causer d'accidents, sous la peau du visage. — Deuxième fragment extrait à une époque postérieure ; Notes de M. *Blanchet*......... 298 et 444
CHITINE. — Mémoire de M. *Peligot* sur la composition de la peau des vers à soie...... 1034
CHLOROFORME. — Son action sur l'aniline ; Note de M. *Hofmann*............... 352
CHLORURES. — Action du chlorure d'acétyle sur l'aldéhyde ; Note de M. *Maxwell Simpson*........................ 874
— Action du chlorure de soufre sur les huiles ; Notes de M. *Roussin* et de M. *Perra*. .... 877 et 878
— M. *Nicklès* rappelle qu'il a publié en 1849 une Note sur cette action du chlorure de soufre.............................. 972
CHOLÉRA-MORBUS. — Efficacité de l'ammoniocitrate de fer dans le traitement de cette maladie ; Note de M. *Williams*......... 215
— Sur l'emploi des préparations camphrées dans le traitement du choléra-morbus ; Mémoire de M. *Jeanneret*............ 592
— Lord *Brougham* réclame au nom de son compatriote M. le Dr *Ayre* la rectification d'un passage qui concerne ce médecin dans le Rapport fait à l'Académie, le 31 mai 1858, sur le concours pour le prix du legs Bréant.................. 1001
Voir aussi l'article *Legs Bréant*.
CHROME. — Recherches sur les sels de chrome ; par M. *Fremy* 883
— M. *Landois* annonce avoir découvert, dans le département de la Vendée, un gisement de minerais de chrome et de cobalt.................................. 27
CINÉMATIQUE. — Mémoire sur la suraccélération ; par M. *Resal*.................. 436
COBALT. — Note sur l'emploi des sels cobaltiques dans l'analyse qualitative ; par M. *Sharswood*......................... 1019
— M. *Landois* annonce avoir découvert dans le département de la Vendée un gisement de minerais de chrome et de cobalt.................................. 27
COLORANTES (MATIÈRES). — Recherches sur les bois d'amarante ; par M. *Arnaudon*..... 32
— Sur une matière colorante pourpre extraite de l'orseille ; Mémoire de MM. *Guinon*, *Marnas* et *Bonnet*....................... 214
COLORANTES (MATIÈRES). — Sur la matière colorante des vins ; Note de M. *Glenard*. 268
— Sur une matière colorante verte extraite de certains végétaux ; Note de M. *Verdeil*. 442
— Sur une matière colorante (la xanthoxine) obtenue de la bourdaine (*Rhamnus frangula*) ; Note de M. *Phipson*.......... 153
— Matière colorante extraite des capsules de Paulownia ; Lettre de M. *Belhomme*.... 214
COMÈTES. — Lettre de M. *Bruhns*, concernant ses recherches sur la comète périodique de Brorsen............................ 29
— Lettre de M. *Bruhns* à M. Le Verrier touchant diverses comètes................. 64
— Observations de la comète de Brorsen faites à l'Observatoire impérial de Paris ; par M. *Villarceau* (communiquées par M. Le Verrier)............................. 68
— Sur la comète découverte le 2 juin 1858, par M. Donati ; Note de M. *Villarceau*. 162
— Observations de la comète de M. Donati faites à Washington par M. *Ferguson* (communiquées par M. Le Verrier).... 216
— M. Le Verrier communique une Lettre de M. *Encke* sur la comète qui porte son nom ; des Lettres de MM. *Littrow* et *Walz* sur la comète de Donati, et de nouveaux éléments de l'orbite de cette même comète par M. *Villarceau*. 301
— Figures de la comète de M. Donati offrant les aspects qu'elle a successivement présentés ; Dessins et Note de M. *Bulard*... 501
— Sur l'aspect de cette même comète ; Notes de M. *Chacornac*......... 514, 594 et 622
— Remarques de M. *Biot* à l'occasion de la seconde de ces Notes : observations analogues faites par Olbers et Herschel sur la comète de 1811......................... 605
— Note M. *Faye* accompagnant la présentation d'une seconde série des dessins faits par M. Bulard de la comète de Donati.... 619
— Remarques de M. *Le Verrier* sur un passage de cette communication concernant la valeur relative des instruments qui ont servi à constater les apparences de la comète.. 673
— Réponse de M. *Faye*..................... 674
— Description des apparences de la grande comète de 1858. — Observations de la comète découverte par M. Tuttle, le 5 septembre ; Notes de M. *Donati*. 660 et 663
— Recherches sur la comète à courte période ; par M. *Encke*........................ 763
— Sur les comètes et sur l'hypothèse d'un milieu résistant ; Mémoire de M. *Faye*. 836
— Remarques de M. *Le Verrier* au sujet de cette communication................... 891

Pages.

Comètes. — Note sur la figure des comètes et sur l'accélération de leurs mouvements, précédée d'une réponse aux critiques faites à l'occasion de son précédent Mémoire, par M. Le Verrier; communications de M. *Faye*......... 894, 939 et 1043
— Nouvelles remarques de M. *Le Verrier* sur la même question..................... 916
— Observation de la comète de d'Arrest; Lettre de M. *Maclear*................ 967
— Observation de la comète à courte période; Lettre de M. *Encke* à M. Le Verrier.... 1050
— Théorie des comètes; par M. *Durand*, de Lunel (Mémoire présenté par M. le Maréchal Vaillant)..................... 904
— Sur la nature des comètes; Note de M. *E. Wache*.................. 568
— Considérations sur les comètes; par M. *A. Baudrimont*.......................... 617
— Mémoire sur les comètes; par M. *Tœplitz*. *Ibid.*
— « Explication physico-mathématique du phénomène lumineux appelé queue des comètes »; Mémoire de M. *Choumara*. 657
— Sur les comètes et sur leurs appendices; Note de M. *Picou*............ 657 et 833
— « Génération et fonctions des comètes »; Mémoire de M. *Andraud*............. 833
— Questions relatives aux comètes; Note de M. *E. Gand*........................ 833
— Lettre de M. *Hoduit*, concernant son précédent Mémoire sur les comètes....... 1077
— Sur la constitution des comètes et sur les forces qui président à leurs mouvements; Note de M. *Castillon*................. 1077
Commission des comptes pour l'année 1857: Commissaires, MM. Mathieu, I. Geoffroy-Saint-Hilaire......................... 50
Commissions des prix. — *Prix Bordin* pour 1858. (Question de sciences mathématiques): Commissaires, MM. Pouillet, Becquerel, Regnault, Duhamel, Despretz.......... 16
— Grand prix de Mathématiques. (Démonstration d'un théorème donné par Legendre): Commissaires, MM. Liouville, Lamé, Bertrand, Hermite, Chasles..... 723
— Sur la demande de la Commission du prix dit des Arts insalubres, deux Mémoires de M. *Pietra Santa* sur la non-existence de la colique de cuivre et sur l'affection propre aux ouvriers qui manient le vert de Schweinfurt sont renvoyés au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie. 955
Commissions mixtes. — Commission chargée de faire un Rapport sur l'*écorché* de M. Lamy; M. *Vernet* est désigné par l'Académie des Beaux-Arts pour faire partie de cette Commission.................. 285
Commissions mixtes. — Lettre de M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres annonçant que MM. Renan et Maury ont été adjoints par cette Académie aux trois Membres déjà nommés par l'Académie des Sciences pour un Mémoire de M. *de Paravey* sur un zodiaque chaldéen.................... 803
Commissions modifiées. — M. *Daussy* remplace M. Biot dans la Commission nommée pour un Mémoire de M. de Paravey sur le zodiaque chaldéen.................. 836
Commissions spéciales. — Commission chargée de faire un Rapport sur les résultats acquis à la science, relativement à la question de la poussée des terres et autres questions importantes dans l'art des constructions: Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Clapeyron, Maréchal Vaillant................................ 445
— Commission chargée de s'occuper des moyens de prévenir les inconvénients qui résultent pour le commerce des spiritueux du défaut d'uniformité des alcoomètres: Commissaires, MM. Chevreul, Pouillet, Despretz, Fremy..................... 544
Conductibilité de la chaleur par les métaux et leurs alliages; Mémoire de MM. *Calvert* et *Johnson*...................... 1069
Constructions. — A l'occasion d'un Mémoire sur la poussée des terres, l'Académie charge une Commission composée de MM. Poncelet, Piobert, Clapeyron, Maréchal Vaillant, de lui présenter un Rapport sur les résultats acquis à la science relativement à cette question et à quelques autres importantes pour l'art des constructions 445
— Mémoire sur les voûtes en berceau portant une surcharge limitée par un plan horizontal; par M. *Denfert*.................. 903
Couleurs. — Sur certaines colorations de la lune et du soleil; Note de M. *Fournet*... 189
— Sur quelques expériences de contraste simultané des couleurs; Note de M. *Chevreul*.............................. 196
— Sur les couleurs accidentelles; Note de M. *Seguin*.......................... 198
— Variations de couleur du sang veineux dans les organes glandulaires déterminées par l'influence de deux ordres de nerfs; Mémoire de M. *Cl. Bernard*.. 245
— Remarques de M. *Chevreul* sur les couleurs du sang et la place de ces couleurs dans la gamme chromatique........... 253
Crapauds (Pluies de). — M. *Duméril* communique l'extrait d'une Lettre de M. *Jobard*, de Bruxelles, sur une pluie de crapauds,

Pages.

et accompagne cette communication de quelques remarques.................... 159

CRAPAUDS (PLUIES DE). — Lettres de M. *Duparcque* et de M. *Dezautière* sur des faits analogues............................ 276

CRISTAL DE ROCHE. — Image photographique d'un cristal de grande dimension adressée par M. *Vattemare*...................... 166

CRISTAUX ORGANISÉS ET VIVANTS; titre d'une Note de M. *Trécul*........................ 255

CUIVRE. — Sur un nouveau mode de dosage du cuivre; Note de M. *Pisani*............ 294

— Sur le sulfate de cuivre bibasique et ses dérivés; Mémoire de M. *Roucher*....... 954

— Détermination du cuivre dans les farines et dans le pain; Note de M. *Donny*....... 562

CURARE. — M. *Boussingault* présente des flèches empoisonnées par le curare, et donne, d'après le voyageur qui les a rapportées, de nouveaux renseignements sur la composition purement végétale de ce poison... 851

CURARE. — M. Boussingault communique une Lettre de M. *Milleroux*, qui a vu, dans la Guyanne anglaise, préparer ce poison exclusivement composé de sucs végétaux.. 973

CYANOGÈNE. — Sur un nouveau mode de production du cyanogène; Note de M. *Z. Roussin*. 875

CYANURES. — Différences d'action de la soude et de la potasse à l'égard de diverses matières organiques dans la production des oxalates et des cyanures; Note de M. *Possoz*.................................. 207

— Sur la décomposition du cyanure de mercure par les iodates de méthyle, d'éthyle et d'amyle; Note de M. *Schlagdenhauffen*. 740

CYCLAMINE. — Recherches chimiques sur le cyclamen : mannite du cyclamen. — *Hygrocrocis cyclaminæ*; Notes de M. *de Luca*.......................... 295 et 328

D

DÉCÈS *de Membres et de Correspondants de l'Académie*. — M. *Flourens* annonce la perte qu'a faite l'Académie dans la personne d'un de ses Correspondants pour la Section de Botanique, M. *A. Bonpland*, décédé à San-Borja, Brésil, à l'âge de 85 ans.................................. 45

— M. le *Secrétaire perpétuel* annonce le décès de M. *Bonnet*, Correspondant de l'Académie pour la Section de Médecine et de Chirurgie.......................... 883

DENTS. — Rapport sur un Mémoire de M. *Natalis Guillot*, ayant pour titre : « Recherches sur le développement des dents et des mâchoires »; Rapporteur M. *Jules Cloquet*................................ 895

DESINFECTANTS. — De l'importance qu'on peut attribuer à l'emploi de ces agents dans l'ensemble des mesures sanitaires applicables aux grands centres de population; Lettre de M. *Van Bibber*, de Baltimore (Amérique du Nord)...................... 276

E

EAU OXYGÉNÉE. — Sur l'action dépolarisante de l'eau oxygénée; Note de MM. *Fonvielle* et *Deherain*................................ 149

EAUX *du sol et du sous-sol*. — Sur la constitution de ces eaux; Mémoire de M. *Couerbe*. 156

EAUX MINÉRALES. — Mémoire sur les eaux minérales et sulfureuses d'Amélie-les-Bains; Mémoire de M. *Poggiale*................ 103

— Sur les sources minérales de Plombières; Lettre de M. *Jutier* à M. Elie de Beaumont.................................. 211

ECLIPSES de soleil. Voir au mot *Soleil*.

ECONOMIE RURALE. — Vignes préservées de la gelée par un enfumage accidentel; Lettre de M. *Mabille*............................ 84

— Lettre de M. *Alciati*, concernant sa méthode pour le traitement des vignes malades et la préservation de celles qui n'ont pas encore été attaquées de l'oïdium. 128 et 712

ÉCONOMIE RURALE. — Présentation par M. *Mathieu* d'un opuscule de M. Gonzalès sur la maladie de la vigne........................ 216

— Sur l'emploi de l'huile d'olive contre la maladie de la vigne; Note de M. *Labarthe*.................................. 387

— Communication de M. *Tulasne* en présentant l'ouvrage de M. J. Kühn sur les maladies des végétaux cultivés.......... 733

— Observations faites en Kabylie sur la caprification ou fécondation artificielle des figuiers; Mémoire et Note de M. *Leclerc*. 330 et 616

— Remarques de M. *Duméril* à l'occasion de la première de ces communications...... 361

Pages.

Économie rurale. — Sur les métamorphoses que le phosphate de chaux éprouve dans le sol; Note de M. *Deherain*. 988
— Rapport sur deux Mémoires de M. *Coinze* intitulés : « Des moyens d'accélérer les progrès en agriculture »; Rapporteur M. *Payen* 98
— Rapport sur un Mémoire de M. *Duret*, concernant l'utilisation des tiges de maïs; Rapporteur M. *Payen*. 205
— Analyses du lait de brebis appartenant à différentes races; Note de MM. *Joly* et *Filhol* 1013
— Sur certaines circonstances importantes au succès des incubations artificielles; Note de M. *Seguier*. 400
— Sur une variété de poules domestiques, la poule sans croupion; Note de M. *Bonnet*. 277
— Sur la maladie des feuilles de mûrier dans ses rapports avec la maladie des vers à soie; Note de M. *Guérin-Méneville*...... 115
Voir aussi l'article *Vers à soie*.
Électricité. — Du thermomètre électrique et de son emploi pour la détermination de la température de l'air, de celle de la terre et des végétaux; Mémoire de M. *Becquerel*.................... 717 et 745
— Sur l'action dépolarisante de l'eau oxygénée; Note de MM. *Fonvielle* et *Deherain*. 149
— Sur les prétendues piles gazeuses de MM. Grove et Schœnbein; Note de M. *Schechner* 258
— Sur la distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs en partant de l'hypothèse d'un seul fluide; Mémoire de M. *Renard* 414
— Sur la propagation de l'électricité à la surface des corps isolants; Note de M. *Gaugain*.................. 735 et 869
— Sur la rotation électro-magnétique des liquides; Note de M. *Bertin*........... 307
— Réclamation de priorité adressée à l'occasion de cette communication; par M. *Wartmann*. 490
— Réponse de M. *Bertin* 523
— Recherches thermo-chimiques sur les courants électriques; par M. *Favre*....... 599
— Sur l'induction électrostatique; Lettre de M. *Volpicelli*.................. 623 et 664
— Pile constante et économique à dégagement de chlore; Note de MM. *Fonvielle* et *Humbert* 829
— Pile constante et économique; Note de M. *Alix*.............................. 830
— Sur la stratification de la lumière électrique; Note de MM. *Quet* et *Seguin*. ... 964
— Sur l'emploi des courants thermo-électriques pour la mesure des températures; Note de M. *Boutan*.................... 74

Pages.

Électricité. — Remarques de M. *Becquerel* au sujet de la question de priorité soulevée par la Note de M. Boutan.......... 173
— Description d'une balance rhéométrique; par M. *Ed. Reynard*.................. 116
— Application de l'électricité pour un moniteur de sûreté des chemins de fer; Note de M. *H de Kéricuff*.................. 215
— Note sur la décomposition de quelques dissolutions salines sous l'influence d'un courant voltaïque; par *le même*.......... 334
— Sur la nature de la décomposition qui accompagne le passage de l'étincelle électrique dans la vapeur d'eau; Note de M. *Perrot*........................... 351
— Procédé pour obtenir des électro-aimants en fer doux et pour les conserver tels; Note de M. *Callaud* 513
— Sur l'électricité comme agent anesthésique; Note de M. *Ed. Robin*.......... 953
— Sur un nouveau moteur électrique; Note de M. *Savary*........................ 964
— Mémoire intitulé « Nouvelle étude sur les attractions moléculaires et générales »; par M. *Durand*................ 23 et 156
— Sur les phénomènes électriques de rotation observés par MM. Féarne et Gore; Note de M. *Durand*, de Lunel........ 732
— Lettre de M. *Sarlit*, concernant l'application à la navigation des électro-aimants comme force motrice................. 880
— M. *Becquerel*, au nom de la Commission nommée pour l'examen d'un Mémoire de M. *E. Lacombe*, concernant le problème de l'application de l'électricité comme force motrice, déclare que ce Mémoire n'est pas de nature à devenir l'objet d'un Rapport 947
— Note de M. *Zaliwski* intitulée : « La gravitation par l'électricité »............... 568
Voir aussi l'article *Télégraphie*.
Engrais. — Analyse d'un engrais employé à l'île de Cuba; Lettre de M. *Alvaro Reynoso* à M. Pelouze.................... 710
— Sur les métamorphoses que le phosphate de chaux éprouve dans le sol; Note de M. *Deherain*......................... 988
Équivalents. — Mémoire sur les équivalents des corps simples; par M. *Dumas*..... 1026
Errata. — Page 138, ligne 4, *au lieu* de variables, *lisez* invariables; — page 140, ligne 9, *au lieu* de $\sin\frac{n\pi}{l}$, *lisez* $\frac{n\pi\alpha}{l}$; — page 179, ligne 6, *au lieu* de tang ε, *lisez* tang $m\varepsilon$; — page 214, troisième ligne en remontant, *au lieu* d'oseille, *lisez* orseille; — page 758, ligne 29, *au lieu de* 25 à 30 millimètres de longueur, *lisez* 25 à 30 mille mè-

Pages.

tres; — page 1011, ligne 25 « le prix fondé par feu M. Bordin, *lisez* par feu M. de Trémont»; — page 1020, ligne 3, et page 1055, ligne 18, *au lieu* de M. *Lottin de Laval*, *lisez* M. *Vict. Ch. Lottin*; — page 1053, ligne 18, *au lieu* de Montrejean, *lisez* Montrejeau.

Voir aussi aux pages 279, 315, 360 802, 938, 1922 et 1078.

Ethers. — Note sur quelques nouveaux éthers des acides stéarique et margarique; par M. *Hanhart* 230

Éthers. — Sur les éthers du glycol; Note de M. *Wurtz* 345

Ethylène phénylamine. — Étude de ce corps et de ses dérivés; Recherches de M. *Hofmann* sur les bases organiques 453

Etoiles filantes. — Notes de M. *Coulvier-Gravier* sur les étoiles filantes périodiques des mois d'août et de novembre .. 309 et 800

F

Fer. — Recherches sur les azotates de fer; par M. *Scheurer Kestner* 927

Fermentation. — Nouvelles recherches sur la fermentation alcoolique; par M. *Pasteur* .... 224 et 1011

G

Gaz. — Expériences sur quelques métaux et sur quelques gaz; Mémoire de M. *Despretz* 746

— Sur les émanations gazeuses qui accompagnent l'acide borique dans les lagoni de la Toscane; Mémoire de MM. *Ch. Sainte-Claire Deville* et *F. Le Blanc* 317

— Rapport sur un Mémoire de M. *Fernet*, concernant l'absorption des gaz par les dissolutions salines et par le sang; Rapporteur M. *Balard* 200

— Réclamation de priorité pour quelques-uns des résultats consignés dans le travail de M. Fernet; Lettre de M. *Meyer* .. 313

— Sur la loi de Mariotte considérée dans le cas de l'air humide; Note de M. *Lesecq* .. 259

Géodésie (Instruments de). Voir à *Instruments*.

Géologie. — Sur l'action des chlorures et des sulfates alcalins et terreux dans le métamorphisme des roches sédimentaires; Mémoire de M. *Ch. Sainte-Claire Deville* 89

— Sur les soulèvements du massif de Milianah; Lettre de M. *Pomel* à M. Élie de Beaumont 107

— Sur l'âge géologique du système du Vécors; par *le même* 479

— Sur l'orographie et la constitution géologique de quelques parties de l'Asie Mineure; Lettres de M. *P. de Tchihatcheff* à M. Élie de Beaumont, à M. d'Archiac et à M. de Verneuil. 118, 216, 446, 515 et 667

— Sur une ascension à la Maladetta et sur les granites des Pyrénées de la Haute-Garonne; Lettre de M. *Leymerie* à M. Cordier 120

Géologie. — Sur les sources minérales de Plombières; Lettre de M. *Jutier* à M. Élie de Beaumont 211

— Sur le métamorphisme des roches; Mémoires de M. *Delesse* .... 219 et 495

— Variations dans les roches qui se divisent en prismes; par *le même* 448

— Sur quelques fossiles paléozoïques de l'ouest de la France; Lettre de M. *de Verneuil* à M. d'Archiac 463

— Rapport verbal sur un ouvrage de M. *Murchison*: comparaison des dépôts et des fossiles siluriens de la Norwége avec leurs équivalents en Angleterre; Rapporteur M. *d'Archiac* 469

— Sur les falaises et les dunes des côtes de la Méditerranée; Notes de M. *Marcel de Serres* .... 498 et 549

— Sur les terrains liasique et keupérien de la Savoie; Note de M. *Favre* 518

— Sur l'origine des combustibles minéraux; Note de M. *Rivière* 646

— Sur les gîtes calaminaires de la province de Santander (Espagne); par *le même* ... 728

— Sur quelques mines de la Caroline du Nord (Amérique); Lettre de M. *Jackson* à M. Élie de Beaumont 618

— Sur le système des montagnes du Mermoucha et sur le terrain sahélien; Lettres de M. *Pomel* à M. Élie de Beaumont. .... 852 et 949

— Association de l'arsenic aux bitumes minéraux; Note de M. *Daubrée* 959

Pages.

Géologie. — Sur une nouvelle manière d'être du charbon ; Note de M. *Mène*......... 657
Voir aussi l'article *Paléontologie.*

Géographie. — Lettre de M. *Rodriguez,* concernant son « Guide de la navigation des côtes septentrionales et orientales de l'Amérique du Sud »...................... 427

Géométrie. — Note sur la surface des ondes ; par M. *J. Bertrand*.................... 817

Glace. — M. *Élie de Beaumont* présente et fait connaître par une analyse, un Mémoire de M. *Forbes* sur quelques propriétés que présente la glace près de son point de fusion.................................. 367

Glycogénie. Voir l'article *Glycose.*

Glycol. — Sur les éthers du glycol ; Note de M. *Wurtz*................................ 346

Glycose. — Sur l'existence du glycose dans l'organisme animal ; Remarques de MM. *Poiseuille* et *Lefort* en réponse à des assertions qui les concernent dans un Mémoire de M. Colin sur l'origine du sucre du chyle. 112

— Réponse de M. *Colin*..................... 334

Glycose. — « Détermination à l'aide de la fermentation de faibles quantités de glycose contenu dans des liquides de très-petit volume » ; Mémoire de M. *Poiseuille*. .... 906 et 1058
Voir aussi l'article *Sucres.*

Gras (Corps). — Recherches sur le rôle des corps gras dans l'absorption et l'assimilation des oxydes métalliques ; Mémoire de M. *J. Jeannel*...................... 1064

Gravure. — Nouveau procédé de gravure pour les cartes géographiques ; Note de M. le Maréchal *Vaillant*....................... 830

H

Hélices *appliquées à la navigation.* Voir à ce dernier mot.

Histoire des Sciences. — Sur une dissertation de M. *E. Alberi* intitulée « Dell' orologio a pendolo di Galileo Galilei » ; Note de M. Biot........................ 433 et 946

— M. *Élie de Beaumont* présente au nom des auteurs, une Notice de M. *Plana,* sur le procès de Galilée, et une Note de M. *Brewster,* concernant des articles insérés en 1753 dans un journal d'Écosse, articles où se trouveraient en germe les inventions du télégraphe électrique et de l'éclairage par le gaz extrait de la houille. 1055

— Remarques historiques sur un point de la théorie des équations ; Lettre de M. *Tortolini* à M. Hermite.................. 598

— Recherches sur les noms de la Torpille ; par M. *de Paravey*. .... 128 et 240

— Sur l'importance du zodiaque de Denderah et sur les détériorations auxquelles ce morceau serait exposé par un déplacement projeté ; Lettres de M. *de Paravey*. .... 313 et 974

— Recherches concernant l'histoire du papier ; par *le même*.................... 458

— Mémoire sur un zodiaque chaldéen ; par *le même*.............................. 726

Huiles. — Action du chlorure de soufre sur les huiles ; Note de M. *Z. Roussin*..... 877

— Note de M. *Perra* sur le même sujet..... 878

— M. *Nicklès* rappelle qu'il a publié en 1849 une Note sur cette action............ 972

Huîtres. — Sur la formation artificielle des bancs d'huîtres ; Lettre de M. *Carbonel* et ouverture d'un paquet cacheté....... 212

Hydrauliques (Appareils). — Moyen de diminuer les inconvénients des réservoirs d'air dans les pompes qui élèvent l'eau à de très-grandes hauteurs ; Note de M. *de Caligny*......................... 520

— Note de M. *de Caligny* à l'occasion de l'application faite en grand par un gouvernement étranger d'un appareil hydraulique de son invention.............. 616

— Sur les lances de pompes à feu ; Note de M. *Jobard*............................ 724

Hydrodynamique. — Sur les effets du choc de l'eau dans les conduites ; Note de M. *Ménabréa*................................ 221

Hygiène publique. — Ventilation pour les appareils gazo-fumivores, comme moyen de prévenir l'asphyxie chronique produite par l'éclairage au gaz ; communication de M. *Tavignot*........................ 593

— Sur l'utilité de la débourreuse mécanique pour la santé d'une classe d'ouvriers employés dans les filatures. — Propagation de l'emploi de cet appareil ; Lettre de M. *Dannery*......................... 627

— Note accompagnant la présentation d'un opuscule intitulé : « Rouissage du lin et du chanvre rendu manufacturier et salubre ; par M. *Terwangne*...... 669 et 830

— Considérations sur les ouvriers en cuivre ; Mémoire de M. *Millon*................ 706

— Sur la non-existence de la colique de cuivre. — Sur l'affection professionnelle des ouvriers qui manient le vert de Schweinfurth ; Mémoire de M. *de Pietra-Santa*.. 326

— Documents relatifs à l'emploi du calorifuge plastique de M. *Pimont*....... 863 et 999

Pages.

Hygiène publique. — Sur un procédé pour la désinfection des tonneaux à bière; Note de M. *Chatelain*............... 1065

Hygrométrie. — De la loi de Mariotte considérée par rapport à l'air humide. — Hygromètre à compression; Notes de M. *Lesecq*.................. 295 et 299

I

Iconographie. — Rapport sur la statue représentant un homme écorché, exécutée par M. *Lami*; Rapporteur M. *de Quatrefages*. 774
— Remarques de M. *J. Cloquet* à l'occasion de ce Rapport........................ 779
— Réponse de M. *de Quatrefages*........... *Ibid.*
— Remarques de MM. *Serres* et *Rayer* à l'appui de l'opinion soutenue par M. le Rapporteur dans sa réponse à M. J. Cloquet. *Ibid.*
— Procédé de fixation de la peinture au pastel; Note de M. *Ortlieb*.............. 952
Incendies. — Sur l'emploi de la vapeur d'eau comme moyen d'éteindre les incendies; Lettre de M. *Dujardin*............... 603
Inondations. — Cinquième Mémoire sur la question des inondations; par M. *Dausse*. 17
— Mémoire imprimé sur la question des inondations; par M. *Statkowski*, ingénieur à Tiflis........................ 28
— Lettre de M. *Giraud-Teulon* accompagnant l'envoi d'un opuscule publié en 1842 sur l'endiguement du Rhône.............. 426
— Sur un régime des eaux destiné à prévenir les inondations; Lettre de M. *Maille* à M. Elie de Beaumont................. 860
Institut. — Lettres de M. le Président de l'Institut, concernant la séance publique annuelle des cinq Académies, la quatrième séance trimestrielle de 1858 et la première de 1859............. 89, 461 et 939
Instruments de chirurgie. — Modification apportée à la construction des grandes ventouses dans le but de les rendre plus portatives; Note de M. *Junod*........ 435
Instruments de géodésie. — Description et usages d'un instrument désigné par l'inventeur, M. *de Lury*, sous le nom de télomètre..................... 259, 315 et 444
— Description d'une nouvelle mire-stadia appliquée à la mesure des distances et aux nivellements; Mémoire de M. *Larrose*.................................. 954
— Communication de M. *Seguier*, concernant la description des procédés de *Gambey* pour la division des cercles............ 984
— Description d'un système de correction des machines à diviser; Mémoire de M. *Guillemot* présenté par M. Le Verrier. 985 et 1023
— Méthode pour la rectification des machines à diviser; Mémoire de M. *Froment*..... 1062
Instruments de mathématiques. — Modèle et description d'un petit appareil pour le tracé de diverses sortes de courbes; présenté par M. *Szwejcer*................. 1064
Instruments d'optique. — Télescopes en verre argenté : miroirs à surface ellipsoïde et paraboloïde de révolution : application au ciel; Note de M. *Foucault*......... 205
Iode. — Sur la recherche de l'iode par l'amidon; Note de MM. *Henry* fils et *Humbert*. 298
— Sur l'iode atmosphérique; Note de M. *de Luca*................................ 644
— Sur la découverte, dans le département de la Vendée, d'un gisement d'iodhydrates naturels; Note de M. *Landois*.......... 215
Isthme de Suez. — Lettre de M. *Teyssot*, concernant son opuscule sur la canalisation de l'isthme de Suez................... 742

L

Lait. — Lettre de M. *Grimaud*, de Caux, concernant ses recherches sur la conservation du lait et la préparation de la lactoline.. 524
— Analyses du lait de brebis appartenant à différentes races; Note de MM. *Joly* et *Filhol*.................................. 1013
Laiton. — Altération à la mer des doublages de navires en laiton; Note de M. *Bobierre*. 357
Legs Bréant. — Pièces concernant la nature et le traitement du choléra-morbus ou la guérison des dartres, adressées au concours pour les prix du legs Bréant par les auteurs dont les noms suivent : MM. *Doin*, *Delfrayssé*, *Marty*, *Guimberteau*, *Duycker*, *Beckett*, *Reade*, *Morley-Edwards*, *Schmitt*, Mᵉ *Eyssartier*, *Lewis*, *Williams*, *Givaudan*, *Turchetti*, *Pickering*, *Fennings*, *Frogier*, *Hellard*, *Alcazar*, *Hau-*

Pages.

chen, Jeanneret, Bull, Leveau, Bauwens, J. Harrison, Sauzède, Pilarski, Gaffney, Marchal, Frogier, Haenchen, de Vassy, Mac Kinlay, Lesage........ 23, 63, 116, 157, 158, 215, 255, 300, 358, 390, 459, 490, 592, 657, 801, 833, 932, 933, 955 et 1002

Logarithmes. — M. *Lefort* demande et obtient l'autorisation de reprendre son Mémoire sur la théorie des logarithmes, la construction et l'usage des tables....... 85

Lumière. — « Sur les effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps »; Mémoire de M. *Edm. Becquerel*.. 105

— Sur une action restée jusqu'ici inconnue de la lumière; troisième et quatrième Mémoire de M. *Niepce de Saint-Victor*. 866 et 1002

Lumière. — Remarques présentées, à cette occasion, par M. *Chevreul*, concernant diverses circonstances de l'action chimique de la lumière sur les corps.......... 1006

— Lumière cométaire: comparaison du spectre produit par la lumière de la comète de Donati et par celle d'Arcturus; Note de M. *Porro* présentée par M. Faye.... 873

— Stratification de la lumière électrique; Note de MM. *Quet* et *Seguin*. 964

Lumière zodiacale. — Observations sur la lumière zodiacale faites dans la zone intertropicale pendant une traversée de France au Brésil; par M. *Em. Liais*.... 450

Lune. — Images photographiques des phases lunaires; présentées par le *P. Secchi*.... 362

M

Machines a vapeur. — Sur le mouvement des manivelles simples et des volants dans les machines à vapeur à double effet; Mémoire de M. *Mahistre*................. 654

— Sur un nouveau mode de transmission du mouvement relatif aux machines à vapeur; Note de M. *de Polignac*.......... 725

Manganèse. — Sur la coloration des sels de manganèse et sur l'oxalate de manganèse; Note de M. *Gorgeu*............. 929

Mannite. — Sur la mannite du cyclamen; Note de M. *de Luca*.................. 295

Mécanique analytique. — Note sur les corps qui exercent des attractions égales sur un point matériel; par M. *F.-A. Hirst*..... 274

— Sur l'équation de la trajectoire que décrit un mobile soumis à l'action de plusieurs centres fixes; Note de M. *Desboves*.................................. 708

Mécanique céleste. — Calcul de l'inégalité lunaire à longue période, qui a pour argument la longueur du périgée de la lune, plus deux fois celle de son nœud, moins trois fois la longitude du périgée du soleil; Mémoire de M. *Delaunay*.......... 813

Médaille frappée en commémoration de la cinquantième année de professorat de M. *Hansteen* dans la chaire d'astronomie, à l'Université de Christiana 300

Mélézitose. — Nouvelle espèce de sucre; Note de M. *Berthelot*..................... 224

Médecine. — De la nature et du traitement du croup; Mémoire de M. *Jodin*........ 156

— Recherches sur un nouveau symptôme du croup, servant d'indication à la trachéotomie; Mémoire de M. *Bouchut*........ 157

— Mémoire sur la mortalité du croup à domicile et dans les hôpitaux de Paris; par M. *Bouchut*......................... 508

Médecine. — Note sur une nouvelle méthode de traitement de l'angine couenneuse; par *le même*........................ 610

— Sur l'albuminurie dans le croup et dans les maladies couenneuses; Note de MM. *Bouchut* et *Empis*................ 700

— Recherches sur la mortalité par le croup et sur le nombre des guérisons par la trachéotomie; Note de MM. *Roger* et *Sée*... 702

— Lettre de M. *Bouchut* en réponse à la précédente Note...................... 793

— Sur la mortalité par le croup; Mémoire adressé par M. *Barthez* à l'occasion d'une communication de M. *Bouchut*......... 828

— Extirpation d'une amygdale tuméfiée dans un cas d'angine, avec formation de fausses membranes; Note de M. *Domerc*....... 704

— Cas d'asphyxie d'un nouveau-né traité par le tubage du larynx; Note de M. *Delfrayssé*.............................. 795

— Production d'un exanthème artificiel comme moyen de prévenir le croup ou de l'arrêter à son début; Notes de M. *Vernhes*............... .... 706 et 905

— Mémoire ayant pour titre : « De la curabilité de la phthisie; » par M. *Kœnig*...... 27

— Sur la couleur rutilante du sang veineux chez l'homme, importance séméiotique de ce caractère dans certaines affections; Note de M. *Mougeot*................. 345

— Influence des respirations profondes accélérées sur les maladies du cœur, du foie, des poumons: résultats nouveaux et pratiques du plessimétrisme; Mémoire de M. *Piorry*.......................... 692

Pages.

MÉDECINE. — Résultats des essais faits à l'hôpital du Dey, à Alger, pour l'application de la méthode hémospasique au traitement des fièvres intermittentes; Rapport de M. *Léonard* à M. le Ministre de la Guerre. 726
— Réclamation de priorité adressée de Naples par M. *Abate*, relativement à un Mémoire de M. Burdel sur l'origine des fièvres paludéennes........................ 334
— Réponse de M. *Burdel* 425
— Addition de M. *Abate* à sa précédente Note 732
— Réclamation sur le même sujet envers M. Burdel, adressée de Wurzbourg par M. *Eisenmann*........................ 617
— M. *Pagliari* annonce avoir découvert, en poursuivant ses recherches sur les hémostatiques, un puissant résolutif, dont il adresse des échantillons.............. 795
— Nouvelles études sur les corps gras phosphorés extraits de la moelle allongée des mammifères herbivores; Mémoire de M. *Baud*........................ 793
— Sur les causes du rhumatisme épidermique; Note de M. *Jobard*.............. 794
— Sur la fièvre puerpérale; Note de M. *Bouisson*........................ 832
— Essai sur les causes, la nature et le traitement des maladies épidémiques de l'Algérie, et sur le traitement des accès pernicieux; Mémoire de M. *A. Caselli*...... 915
MÉDECINE ET CHIRURGIE (PRIX DE). — Analyses de pièces imprimées ou manuscrites adressées pour ce concours par :
— M. *Lombard*. — Climat des montagnes considéré au point de vue médical...... 157
— M. *Cazenave*. — Tremblement des mains. 426
— M. *Godard*. — Monorchidie et cryptorchidie chez l'homme.................. 490
— M. *Faure*.—Le chloroforme et l'asphyxie. 706
— M. *Marc d'Espine*.—Statistique mortuaire comparée........................ 1019
— M. *Landouzy*.—Amaurose albuminurique. 1065
MÉTAUX. — Expériences sur quelques métaux et sur quelques gaz; Mémoire de M. *Despretz*........................ 746
— Sur la conductibilité de la chaleur par les métaux et leurs alliages; Note de MM. *Calvert* et *Johnson*........................ 1069
— Lettre de M. *Tiffereau*, concernant ses précédentes communications sur les métaux considérés comme des corps composés... 1077
— Note sur un nouvel élément métallique; par M. *Landois*........................ 388
Voir aussi aux noms particuliers des métaux et à l'article *Chimie générale*.
MÉTÉOROLOGIE. — Note sur les grandes ondes atmosphériques; par le *P. Secchi*....... 505

Pages.

MÉTÉOROLOGIE. — Température des dix premiers jours d'octobre 1857 comparée aux jours correspondants du même mois dans les trente-deux années précédentes; Note de M. *Boileau de Castelnau*........ 833
— Note sur les observations météorologiques faites à l'arsenal d'Alger, sous la direction de M. le capitaine *L. Babinet* (présentée par M. le Maréchal Vaillant)..... 904
— Observations ozonométriques et météorologiques faites en Crimée, au milieu des campements et des ambulances; Mémoire de M. *Bérigny* (présenté par M. le Maréchal Vaillant)........................ 917
— Minimum de température au sommet du Nethou durant l'hiver de 1857-1858; Notes de M. *Lambron*................ 356 et 458
MINÉRALOGIE. Détermination scientifique de la nature d'une pierre gemme présentée à tort comme un diamant : Lettres de M. *Haidinger* à M. Élie de Beaumont. .... 286 et 389
— Analyse de l'aragonite de Gerfalco, en Toscane; par M. *de Luca*................ 481
— Note sur une nouvelle localité où se trouve cette aragonite verte; Note de M. *Marcel de Serres*........................ 626
— Note de M. *Delafosse*, accompagnant la présentation du premier volume de son « Cours de Minéralogie »................ 629
— Mémoire sur l'apatite, la wagnerite et quelques espèces artificielles de phosphates métalliques; par MM. *H. Sainte-Claire Deville* et *H. Caron*............ 985
— Sur le dimorphisme de la silice cristallisée; Note de M. *Jenzsch*............ 1063
MOLÉCULAIRE (ÉTAT) — Changements produits par de hautes températures dans l'état moléculaire de certains corps; Note de M. *A. F. Noguez*........................ 832
MONUMENTS *élevés à la mémoire d'hommes célèbres*. — Inauguration de la statue de Berzelius, à Stockholm; Lettre de M. *Palmstedt* à M. Flourens................ 159
MOTEURS. — Note de M. *Hervy*, ayant pour titre : « Système de locomotion par la force centrifuge »........................ 299
— Description et figure d'un moteur inventé par M. *Van Hove*........................ 627
MOUVEMENT (TRANSMISSION DU). — Note sur un nouveau mode de transmission relatif aux machines à vapeur; par M. *de Polignac*. 725
MOUVEMENT PERPÉTUEL. — Les communications relatives à cette question ne peuvent, d'après une décision déjà ancienne de l'Académie, être renvoyées à l'examen d'une Commission; Notes de MM. *Vitelli*, *Marchand*........................ 61, 128

N

Pages.

Navigation. — M. le *Ministre de la Marine* remercie l'Académie pour l'envoi d'exemplaires du Rapport fait sur un Mémoire de M. *Trève*, concernant un moyen destiné à signaler dans les ports l'instant du midi moyen, de manière à servir au règlement des chronomètres.................... 64

— Sur les résultats fournis par une hélice nouvelle, dite hélice cannelée; Mémoire de M. *Vergnes*.................... 649

— Nouveau compas servant à déterminer la déviation produite à bord sur les aiguilles aimantées par les fers du navire; Mémoire de M. *Dubois*.................... 954

— Mémoire de M. *Tremblay* sur ses appareils de sauvetage.................... 947

— Nouveau mode de sauvetage applicable aux bâtiments du commerce et de l'État; Note de M. *Brevard*.................... 1064

Nitrates. — Transformation de l'azote des matières azotées en nitrate de potasse; Note de MM. *Cloëz* et *Guignet*.......... 710

Nitrobenzine. — Sur la réduction de ce composé par l'éthylate de soude; Note de MM. *Béchamp* et *Saint-Pierre*.......... 924

Nombres (Théorie des). — Nouveau théorème sur les puissances des nombres; par M. *Paulet*.................... 116 et 215

— Démonstration du théorème de Fermat; par *le même*.................... 863

— Équations caractéristiques des nombres premiers; Note de M. *Neaudon*........ 795

Nominations *de Membres et de Correspondants de l'Académie.* — M. *Durocher* est nommé Correspondant de l'Académie pour la Section de Minéralogie et de Géologie, en remplacement de feu M. Conybeare..... 851

— M. *Baer* est nommé Correspondant de l'Académie pour la Section d'Anatomie et de Zoologie, en remplacement de feu M. Temminck.................... 984

— M. *de Tessan* est nommé Correspondant de l'Académie pour la Section de Géographie et de Navigation, en remplacement de feu M. Vict. Lottin.................... 1055

O

Optique — Sur un procédé qui permet d'obtenir, pour un cristal biréfringent, la séparation des deux images par la transmission à travers deux faces parallèles ou peu inclinées; Note de M. *Babinet*...... 400

— Sur la polarisation circulaire de la lumière dans divers liquides; Note de M. *Arndtsen*.................... 738

— Description des procédés employés pour reconnaître la configuration des surfaces optiques; Note de M. *L. Foucault*...... 958

— Recherches sur la grandeur apparente des objets; par M. *Lubimoff*.............. 24

— Méthode pour augmenter l'intensité lumineuse de l'image formée dans la chambre daguerrienne; Note de M. *Avenier Delagrée*.................... 214

— Réclamation de priorité adressée par M. *Rollmann* à l'occasion d'une Note de M. d'Almeida sur deux appareils stéréoscopiques.................... 337

— Mémoire intitulé: « Destruction de l'aberration de sphéricité dans les lentilles sphériques; par M. *Ballestrieri*......... 657

— Sur les circonstances dans lesquelles se produit une illusion d'optique singulière; Lettre de M. *Cruzel*............ 801

Organogénie et Organographie végétales. — Sur des cristaux d'origine végétale et qui semblent doués de vie; Note de M. *Trécul* 255

— Du nucléus ou vésicule nucléaire et des vésicules cristalligènes; par *le même*.... 538

— Des vésicules fausses vacuoles, des vésicules pseudo-nucléaires, et de la multiplication utriculaire par division; par *le même*.................... 577

— Des vésicules colorées ou chromulifères; par *le même*.................... 606

— Naissance de l'amidon granulé; par *le même*.................... 782

Os. — Sur la production artificielle des os par le déplacement et la transplantation du périoste; Note de M. *Ollier*............ 905

— Recherches sur le développement des dents et des mâchoires; par M. *Natalis Guillot*. (Rapport sur ce travail; Rapporteur M. *J. Cloquet*.)................. 895

Oxalates. — Différence d'action entre la soude et la potasse, à l'égard de diverses matières organiques pour la production

Pages.

des oxalates et des cyanures; Note de M. *Possoz* 207
Ozone. — Observations ozonométriques et météorologiques faites en Crimée au milieu des campements et des ambulances; communication de M. *Bérigny*, présentée par M. le Maréchal Vaillant.. 917

P

Paléontologie. — Sur les vertèbres fossiles des terrains sédimentaires de l'ouest de la France; Mémoire de M. *Rouault*. 99
— Sur quelques fossiles paléozoïques de l'ouest de la France; Lettre de M. *de Verneuil* à M. d'Archiac.... 463
— Dépôts et fossiles siluriens de la Norwége et des provinces baltiques de la Russie, comparés avec leurs équivalents en Angleterre; Rapport verbal de M. *d'Archiac* sur un ouvrage de M. Murchison.... 469
— Nouveau gisement de mammifères fossiles récemment découvert en Angleterre; Lettre de M. *Pentland* à M. Élie de Beaumont : Remarques de M. *Élie de Beaumont* sur l'ancienneté de la couche qui renferme ces débris.... 955
— Communication de M. *Flourens* en présentant au nom de l'auteur, M. *de Nordmann*, les deux premières livraisons de la « Paléontologie de la Russie méridionale ».... 335
— Ouvrage de M. *Gemellaro* sur les poissons fossiles de la Sicile.... 389
Papiers de sureté. — Lettre de M. *Armand*, concernant une précédente communication qu'il avait faite en commun avec MM. *Millet* et *Lamberton*.... 880
Paquets cachetés. — M. *Despretz* dépose, dans la séance du 19 juillet, un paquet cacheté. 98
— M. *Cl. Bernard* dépose, dans la séance du 29 novembre, un paquet cacheté.... 851
— Un paquet cacheté, déposé en juillet 1855, par feu M. *Marshall-Hall*, et ouvert sur la demande de sa veuve, le 8 novembre 1858, contient une Note sur un projet de procédé opératoire pour l'extraction des calculs vésicaux.... 734
Paratonnerres. — M. le *Ministre de la Guerre* consulte l'Académie relativement à l'influence que pourrait exercer sur les paratonnerres des magasins à poudre de Lille le voisinage des fils d'un télégraphe électrique.... 158
— Rapport fait à l'Académie sur cette question, par une Commission nommée *ad hoc*; Rapporteur M. *Pouillet*.... 287
— Sur un nouveau système de paratonnerre; Note de M. *Pimenta*.... 157
Pastel (Peinture au). — Note sur un procédé pour la fixation de cette sorte de peinture; par M. *Otlieb*.... 952
Pathologie. — Maladies du sein et de la région mammaire; Note de M. *Velpeau*, accompagnant la présentation d'un exemplaire de la seconde édition de cet ouvrage.... 531
— Sur une variété de pellagre propre aux aliénés; nouvelle communication de M. *Billod*.... 27
— Sur le ramollissement général ou partiel de la substance blanche de la moelle épinière chez les aliénés pellagreux; par *le même*.... 512
— Maladies professionnelles : affection développée chez les ouvriers qui manient le vert de Schweinfurt : non-existence de la colique de cuivre; Mémoire de M. *Pietra-Santa*.... 326
— Réclamation de priorité adressée par M. *Abate*, à l'occasion d'un Mémoire de M. Burdel sur les causes des fièvres des marais.... 334
— Réponse de M. *Burdel*.... 425
— Lettre de M. *Guyon*, accompagnant l'envoi d'un opuscule sur la fièvre jaune de Lisbonne de 1857.... 508
— Du défaut d'élimination des substances odorantes par les urines dans la maladie de Bright; Mémoire de M. *de Beauvais*... 641
— Sur l'ataxie locomotrice progressive; Note de M. *Duchesne*, de Boulogne.... 859
— Lettre de M. *Marié*, concernant son Traité de la folie des femmes enceintes.... 881
— Observation d'une affection calculeuse chez un jeune Yak; par M. *J. Cloquet*.... 184
— Sur un veau qui se serait conservé sans corruption dans le ventre de sa mère, cinq mois après l'époque régulière du part; Note de M. *Gillet*.... 863
Voir aussi l'article *Médecine* et *Chirurgie*.
Peinture. Voir l'article *Iconographie*.
Permanganates. — Recherches sur les propriétés oxydantes du permanganate de potasse (3e article): oxydation de l'acide citrique; Note de M. *Péan de Saint-Gilles*. 554
Pesanteur. — Nouveau moyen expéditif pour la détermination de la pesanteur spécifique; Mémoire de M. *Meyer*.... 999

Pages.

PHÉNYLE. — Transformation des di-amides : cyanate et sulfocyanure de phényle; Note de M. *Hofmann* 422
PHOSPHATES. — Sur quelques espèces artificielles de phosphates métalliques; par MM. *H. Sainte-Claire Deville* et *H. Caron*. 985
— Sur les transformations que le phosphate de chaux éprouve dans le sol; Note de M. *Deherain* 988
PHOSPHORÉES (BASES). — Recherches sur les bases phosphorées : urées mixtes à azote et à phosphore; Note de M. *Hofmann*... 1014
PHOTOGRAPHIE. — Méthode de conservation des épreuves photographiques sur papier; Note de M. *Gaumé* (écrit par erreur *Gaudinet*) ..... 239 et 279
— Images photographiques des phases lunaires; présentées par le P. *Secchi* 362
— Note de M. *Avenier-Delagrée* sur une méthode destinée à augmenter l'intensité lumineuse de l'image formée dans la chambre daguerrienne 214
— Note de M. *Boblin* sur un moyen d'obtenir, d'une seule épreuve photographique, la sensation du relief 444
PHTALAMINE, nouvel alcali dérivé de la naphtaline; Note de MM. *Schutzenberger* et *Willm* 82
PHYSIOLOGIE. — De l'influence des deux ordres de nerfs qui déterminent les variations de couleur du sang veineux dans les organes glandulaires; Mémoire de M. *C. Bernard* 245
— Détermination, au moyen de l'oxyde de carbone, des quantités d'oxygène que contient le sang veineux des organes glandulaires à l'état de fonction et à l'état de repos; par *le même* 393
— Nouveaux détails sur le nœud vital; Note de M. *Flourens* 803
— Découverte d'un deuxième centre spinal du nerf grand sympathique; Note de M. *Budge* 586
— Sur la croissance des muscles; par *le même* 587
— De la mesure des limites de la sensibilité nervo-musculaire de l'homme comparativement à sa force mécanique; Lettre de M. *Zantedeschi*, accompagnant l'envoi d'un opuscule ainsi intitulé 117
— De la détermination expérimentale de la force du cœur; Mémoire de M. *Colin*... 155
— Lettre de M. *Tigri*, concernant ses recherches sur la structure et les fonctions de la rate 592
— Interprétation hydraulique du pouls dicrote; Mémoire de M. *Marey* 826
— Sur le sang considéré quand il est fluide; pendant qu'il se coagule et lorsqu'il est coagulé; Mémoire de M. *Denis*, de Commercy 996
PHYSIOLOGIE. — Études hémoscopiques; par M. *Gosselin* 1064
— De la série des forces qui concourent à déterminer les phénomènes de la circulation du sang; Mémoire de M. *Vanner*... 513
— Influence de la chaleur sur les manifestations de la contractilité organique; Mémoire de M. *Calliburcès* 638
— Fœtus de vache conservé sans corruption dans l'utérus cinq mois après l'époque régulière du part; Note de M. *Gillet*... 863
PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — « Sur des proto-organismes végétaux et animaux nés spontanément dans l'air artificiel et dans le gaz oxygène »; Note de M. *Pouchet*.... 979
— Expériences sur les générations spontanées; 2e partie: développement de certains proto-organismes dans l'air artificiel; Mémoires de MM. *Pouchet* et *Houzeau* 982
— Lettre de M. *Lamarre-Picquot*, concernant ses précédents Mémoires sur l'incubation des Ophidiens et sur quelques autres points de l'histoire de ces reptiles. — Addition à ses précédentes communications sur le même sujet : nouveau cas d'incubation ..... 458 et 525
— Remarques de M. *Duméril* à l'occasion de cette dernière Note ..... *Ibid.*
— Sur la voix des poissons; deuxième Mémoire de M. *Dufossé* 916
Voir aussi l'article *Anatomie comparée*.
PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — Nouvelles observations sur le développement des hélianthus soumis à l'action du salpêtre donné comme engrais; Mémoire de M. *Boussingault*... 807
— Nouvelles recherches sur le rôle des principes inorganiques dans l'économie de la nutrition végétale; Mémoire de M. *G. Ville* 438
— Sur l'assimilation du carbone par les feuilles des végétaux; Mémoire de M. *Corenwinder* 483
— Faits pour servir à l'histoire générale de la fécondation chez les végétaux; Mémoire de M. *Fermond* 855
— Théorie mécanique de la préfloraison et de la floraison; par *le même* 1053
— Sur une matière colorante extraite du *Rhamnus frangula*; Note de M. *Phipson*. 153
— Sur les couleurs des feuilles; par *le même*. 912
PHYSIQUE. — Sur la température des liquides en mouvement; Mémoires de M. *Duhamel* ..... 5, 129 et 175
— Sur la loi de Mariotte considérée pour le cas de l'air humide; Note de M. *Lesecq*... 259

Pages.

PHYSIQUE. — Nouvelle méthode pour la détermination des pesanteurs spécifiques; Note de M. *A. Meyer* ... 999
PHYSIQUE DU GLOBE. — Sur quelques causes particulières qui peuvent influencer la température des eaux à la surface de la mer; Lettre de M. *Maury* à M. Ch. Sainte-Claire Deville ... 72
— Sur les émanations gazeuses qui accompagnent l'acide borique dans les lagoni de la Toscane; Mémoire de MM. *Ch. Sainte-Claire Deville* et *F. Le Blanc* ... 317
— Comparaisons de la marche de la température dans l'air et dans le sol à deux mètres de profondeur, faites à la Saulsaie (Ain); par M. *Pouriau* ... 970
— Mémoire sur le mascaret; par M. *Partiot* 651
— Mémoire de M. *Rossignol-Duparc* sur diverses questions concernant la physique du globe et la physique des êtres organisés. 116
PISCICULTURE. — Études sur les mœurs et la génération d'un certain nombre d'animaux marins; par M. *Coste* ... 45
— Lettre de M. *Carbonel*, concernant ses précédentes communications sur la création de bancs d'huîtres artificiels ... 63
PLANÈTES. — M. *Goldschmidt* annonce la découverte qu'il a faite, le 10 septembre 1858, d'un 54e petite planète ... 445
— M. *Moigno*, chargé par M. Goldschmidt d'assigner un nom à la nouvelle planète, annonce qu'il a choisi le nom d'*Alexandra* ... *Ibid.*
— Observation de cette planète à l'Observatoire impérial de Paris; Note de M. *Lépissier* ... 514
— Note de M. *Goldschmidt* sur la 56e petite planète entre Mars et Jupiter ... 597
— Sur les distances respectives des orbites des planètes comparées avec leurs masses; Note de M. *J. Reynaud* ... 1074
PNEUMATIQUES (MACHINES). — Note sur un nouveau système de machines pneumatiques; par M. *Sarlit* ... 358
POTASSE. — Différences d'action entre la potasse et la soude à l'égard de diverses matières organiques dans la production des oxalates et des cyanures; Notes de M. *Possoz* ... 207 et 648
PROPYLÈNE. — Sur un composé isomère du bromure de propylène bromé; Note de M. *Perrot* ... 350

Q

QUADRATURE DU CERCLE. — Note de M. *G. Seguier* ... 128
— Lettre de MM. *Jonnard* et *Viard* ... 801
QUININE. — Recherches sur la quinine; par M. *Schutzenberger* ... 79
— Note sur les dérivés benzoïques de la quinine, de la cinchonine et de la strychine; par M. *Schutzenberger* ... 233
QUININE. — Dosage de la quinine dans les quinquinas, les extraits, etc., au moyen de liqueurs titrées; Mémoire de MM. *Glenard* et *Guillermond* ... 831

S

SANG. — De l'influence des deux ordres de nerfs qui déterminent les variations de couleur du sang veineux dans les organes glandulaires; Mémoire de M. *C. Bernard*. 245
— Détermination, au moyen de l'oxyde de carbone, des quantités d'oxygène que contient le sang veineux des organes glandulaires à l'état de fonction et à l'état de repos; par *le même* ... 393
— Sur l'absorption et le dégagement des gaz par les dissolutions sanguines et par le sang. (Rapport sur un Mémoire de M. *Fernet*; Rapporteur M. *Balard*.) ... 200
— Sur la rutilance du sang veineux chez l'homme et sur sa valeur séméiotique dans quelques affections; Note de M. *Maugeot* ... 345
SANG. — Sur le sang considéré quand il est fluide, pendant qu'il se coagule et lorsqu'il est coagulé; Note de M. *Denis*, de Commercy ... 996
— Études hémoscopiques; par M. *Th. Gosselin* ... 1064
SANTONINE. — Ses effets sur la vision : observations de M. *Martini* analysées par M. Flourens ... 259
— Son action sur la couleur des urines; Lettre de M. *Leroy d'Etiolles* ... 356
— Nouveaux faits pour servir à l'histoire de l'action de la santonine sur l'économie animale; Note de M. *Mialhe* ... 413
SECTIONS DE L'ACADÉMIE. — La Section de Minéralogie présente comme candidats, pour la place de Correspondant vacante

Pages.

par le décès de M. *Conybeare:* 1° M. Durocher; 2° par ordre alphabétique, MM. Coquand, Leymerie, Marcel de Serres, Pissis, Raulin 834
SECTIONS DE L'ACADÉMIE. — La Section de Zoologie et d'Anatomie comparée présente comme candidats, pour la place de Correspondant vacante par le décès de M. *Temminck:* 1° M. Baer; 2° par ordre alphabétique, MM. Carus, Delle Chiaje, Purkinje, Rathke 975
— La Section de Géographie et de Navigation présente comme candidats, pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de M. *Vict. Lottin* : 1° M. de Tessan; 2° par ordre alphabétique, MM. Lartigue, Renou, Tardy de Montravel 1020
SOLEIL. — Sur les taches et les facules du soleil; Note de M. *Ch. Noel* 657
— Rapport sur l'éclipse totale du soleil observée à Payta (côte du Pérou), le 7 septembre 1858; adressé à M. le Ministre de la Marine par M. *Vialètes d'Aignan* 658
— Travaux de la Commission brésilienne chargée d'observer à Paranagua la même éclipse; communication de M. *Liais* 786
SOUDE. — Différences d'action entre la potasse et la soude, à l'égard de certaines matières organiques dans la production des oxalates et des cyanures; Notes de M. *Possos* .... 207 et 648
SOUFRE. — Nouveaux faits relatifs aux divers états du soufre et à la combinaison directe de cet élément avec l'hydrogène naissant; Mémoire de M. *S. Cloez* 819
— Nouvelles remarques sur le soufre; par M. *Berthelot* 910

Pages.

SOURDS-MUETS. — Sur l'éducation à donner aux sourds-muets et aux aveugles sans les séparer des familles; Lettre de M *Blanchet*. 566
STATISTIQUE. — Recherches sur la statistique morale de l'Angleterre comparée avec la statistique morale de la France; par M. *Guerry* 1055
STÉRÉOSCOPIE. — Sur de nouveaux appareils stéréoscopiques; Note de M. *d'Almeida* .. 61
— A l'occasion de cette communication, M. *Dumas* présente une description imprimée d'un appareil inventé par M. *Claudet*, et désigné sous le nom de stéréмonoscope, appareil dont le principe est fondé sur la propriété inhérente au verre dépoli de présenter en relief l'image de la chambre obscure 63
— Réclamation de priorité à l'égard de M. Almeida; adressée par M. *Rollmann* .. 337
— Dispositif au moyen duquel on obtient d'une seule image photographique la sensation d'un corps en relief; Note de M. *Boblin* 444
STRYCHNINE. — Recherches sur la strychnine; par M. *Schutzenberger* 79
SUCRES. — Sur une nouvelle espèce de sucre: le mélézitose; Note de M. *Berthelot* 224
— Sur la transformation en sucre de divers produits immédiats contenus dans les tissus des animaux invertébrés; par *le même* 227
Voir aussi l'article *Glycose*.
SULFATES. — Mémoire sur les sulfates de cuivre bibasiques et leurs dérivés; par M. *Roucher* 954
SURACCÉLÉRATION. — Mémoire de M. *Resal* sur les suraccélérations 436

T

TEINTURE. — M. Dumas présente des échantillons de teinture sur laine obtenus au moyen de la murexide par M. *Boutarel* .. 63
— Mémoire sur une matière colorante extraite de l'orseille; par MM. *Mornas* et *Bonnet* .... *Ibid.*
— De la coloration des fibres d'origine animale et végétale qui composent les tissus; Note de M. *Verdeil* 961
— Matière colorante extraite des capsules de Paulownia; Lettre de M. *Belhomme* 214
TÉLÉGRAPHIE. — Sur les moyens de prévenir les difficultés que présente l'immersion du câble télégraphique sous-marin; Mémoire de M. *Baudouin* 60
— Note sur les lignes télégraphiques souterraines; par M. *Ch. Noel* 444
TÉLÉGRAPHIE. — Sur les effets obtenus dans le poste télégraphique de Palerme d'une batterie de 26 couples, montée d'après une nouvelle méthode; par M. *E. d'Amico* .. 616
— De la pose et de la conservation des télégraphes électriques dans les mers profondes; Mémoire de MM. *Breton* et *Beau de Rochas* 1062
TEMPÉRATURE. — Recherches analytiques sur la température des liquides en mouvement; Mémoire de M. *Duhamel*. 5, 129 et 175
TEMPÉRATURES TERRESTRES. — Sur quelques causes particulières qui peuvent influencer la température des eaux à la surface de la mer; Lettre de M. *Maury* à M. Ch. Deville. 72
— Sur l'emploi des courants électriques pour

Pages.
la mesure des températures; Note de M. *Boutan* ... 74
TEMPÉRATURES TERRESTRES. — Remarques de M. *Becquerel* sur la question de priorité soulevée par la Note de M. Boutan ... 173
— Du thermomètre électrique et de son emploi pour la détermination de la température de l'air, de celle de la terre et des végétaux; Mémoire de M. *Becquerel*. ... 717 et 745
— Comparaisons de la marche de la température dans l'air et dans le sol à deux mètres de profondeur, faites à l'École impériale d'Agriculture de la Saulsaie (Ain), par M. *A. Pouriau* ... 970
— Minimum de température au sommet du Nethou durant l'hiver de 1857-1858; Note de M. *Lambron* ... 356
TENSION DES VAPEURS. — Sur un nouveau mode d'observer la tension de la vapeur d'eau dans l'air; Note de M. *Renoux* ... 354
THERMOMÈTRES. Voir plus haut l'article *Températures terrestres*.

Pages.
TÉRATOLOGIE. — Sur un cas d'ectromélie hémimélique complète; Note de M. *Fonssagrives* ... 110
— Description extérieure d'un monstre xiphodyme; par M. *Girard de Cailleux*, présentée par M. Geoffroy Saint-Hilaire ... 616
— Sur un cas de polyopsie et sur un cas de rhinocéphalie; Note de M. *Larcher* ... 914
— Anatomie d'un monstre humain sycéphalien et synote; Note de M. *Fonssagrives* .. 1064
TOMENTEUSES (SUBSTANCES). — Sur l'emploi que l'on pourrait faire des substances tomenteuses fournies par les fleurs des saules et celles de la massette d'eau (*typha*); Notes de M. *Boesch* ... 358
TREMBLEMENTS DE TERRE. — Note de M. *O. Prost* sur les vibrations du sol observées à Nice pendant l'hiver 1857-1858 et postérieurement ... 491
— Secousses de tremblement de terre ressenties le 16 octobre 1858 à Remiremont; Lettre de M. *Laurent* ... 669

U

URÉE. — Procédé de dosage de l'urée par l'hyperchlorite de soude; Note de M. *Leconte* ... 237
— Urée mixte à azote et à phosphore; Note de M. *Hofmann* ... 1016

V

VALÉRIANATES. — Sur le valérianate d'atropine cristallisé; Lettre de M. *Hermann Callmann* à M. Dumas ... 417
VAPEUR D'EAU. — Sur la nature de la décomposition qui accompagne le passage de l'étincelle électrique dans la vapeur d'eau; Note de M. *Perrot* ... 351
— Sur un nouveau mode d'observation de la tension de la vapeur d'eau dans l'air; Note de M. *Renoux* ... 354
— Sur l'emploi de la vapeur d'eau pour éteindre les incendies à bord des bâtiments à vapeur; Lettres de M. *Dujardin*. 603 et 1077
VERS A SOIE. — Extrait d'une Lettre de M. *de Quatrefages* à M. le Maréchal Vaillant, concernant ses recherches sur les maladies des vers à soie ... 16
— Communication verbale de M. *de Quatrefages* sur quelques-uns des principaux résultats de ses observations concernant les maladies des vers à soie ... 140
— Découverte de la tache des vers à soie dans les chenilles de divers lépidoptères; Note de M. *A. Angliviel* ... 239
VERS A SOIE. — Études sur les maladies des vers à soie et sur la coloration des cocons par l'alimentation au moyen de la chica; Mémoire de M. *Joly* ... 370
— Remarques de M. *de Quatrefages* sur un passage de ce Mémoire ... 573
— Sur la maladie de la tache chez les vers à soie; Note de M. *Ciccone* ... 486
— Remarques de M. *de Quatrefages* à l'occasion de cette communication ... 529
— M. *de Quatrefages* communique une Lettre de M. *Méjean* sur l'extension en Italie du mal qui frappe l'industrie séricicole, et deux Lettres de M. *Champoiseau*, sur l'état sanitaire des vers à soie dans la province de Philippopolis ... 864
— Introduction en France d'un nouveau vers à soie de Chine qui vit sur les feuilles du vernis du Japon; Notes de M. *Guérin-Méneville* ... 22 et 288
— Hybridation des vers à soie du ricin et du

Pages.

vernis du Japon; Note de M. *Guérin-Méneville*........................ 541
— M. *Guérin-Méneville* met sous les yeux de l'Académie des cocons de ces vers hybrides. 692
— M. *Guérin-Méneville* met sous les yeux de l'Académie plusieurs individus vivants du ver à soie du chêne et un papillon de cette espèce récemment éclos.......... 615
— Note sur la maladie des feuilles de mûrier et ses rapports avec la maladie des vers à soie; par *le même*.................. 115
— M. *Geoffroy-Saint-Hilaire* présente plusieurs écheveaux de soie provenant du ver à soie du ricin.................... 722
— Note sur la maladie des vers à soie; par M. *Broche*.......................... 28
— Sur la composition de la peau des vers à soie; Mémoire de M. *Peligot*......... 1034
VISION. — Recherches sur la grandeur apparente des objets; par M. *Lubimoff*... .. 24
— Note sur les couleurs accidentelles; par M. *Seguin*........................... 198
— Notes sur certaines colorations de la lune et du soleil; par M. *Fournet*......... 189

VISION. — Remarques faites à l'occasion de cette communication; par M. *Chevreul*: expériences de contraste simultané des couleurs.............................. 196
— Sur une nouvelle détermination de l'horoptère; Note de M. *Claparède*........... 566
— M. *Flourens* communique les principaux résultats obtenus par M. *de Martini* dans ses recherches concernant les effets produits sur la vision par la santonine..... 259
Voir aussi l'article *Santonine*.
VOUTES. — Sur les voûtes en berceau portant une surcharge limitée par un plan horizontal; Mémoire de M. *Denfert*, présenté par M. le Maréchal Vaillant........... 903
VOYAGES SCIENTIFIQUES. — Exploration de l'Asie Mineure; Lettres de M. *de Tchihatcheff* à M. Élie de Beaumont.... 118 et 216
— Sur l'orographie et la constitution géologique de quelques parties de l'Asie Mineure et de l'Arménie; Lettres de M. *Tchihatcheff* à M. d'Archiac.. 446 et 515
— Sur la géologie de l'Asie Mineure; Lettre de M. *Tchihatcheff* à M. de Verneuil.... 667

X

XANTHOXINE, matière colorante extraite du *Rhamnus frangula* (bourdaine); Note de M. *Phipson*.... 153

Z

ZODIAQUES. — Mémoire de M. *de Paravey* sur un zodiaque chaldéen................. 726
ZOOLOGIE. — Etudes sur les mœurs et sur la génération d'un certain nombre d'animaux marins; par M. *Coste*............ 45
— Sur une nouvelle méthode d'étude pour les Cétacés; Mémoire de M. *Eschricht*...... 51
— M. *Duméril* met sous les yeux de l'Académie de jeunes crapauds vivants qui lui ont été adressés par M. Jobard, et annoncés comme tombés avec la pluie........ 159
— Lettres de M. *Duparque* et de M. *Dezautière*, concernant des pluies de crapauds. 276
— Sur une truite de l'Algérie; Note de M. *Duméril* fils...................... 160
— Essai de classification des poissons qui forment le groupe des Echénéides; par *le même*.... 374

ZOOLOGIE. — Sur un observatoire marin qui va être établi à Great-Yarmouth, comté de Norfolk, pour l'étude des habitudes et instincts de certains poissons; Lettre de M. *Cory*........................... 502
— Note accompagnant l'envoi d'une zoologie médicale publiée par MM. *Gervais* et *Van Beneden*.......................... 656
— Communication de M. *Geoffroy-Saint-Hilaire* en présentant un spécimen du baleniceps du Soudan................ 721
— Description d'une nouvelle espèce d'aspidophore provenant de la Manche de Tartarie; Mémoire de M. *Valenciennes*.... 1040
— Mémoire sur la bonellie; par M. *Lacaze-Duthiers*.................. 1056
— Sur l'hypermétamorphose et les mœurs des Méloïdes; Mémoire de M. *Fabre*.... 1063

TABLE DES AUTEURS.

A

MM. Pages.

ABATE. — Réclamation de priorité à l'occasion d'une Note de M. *Burdel*, sur les causes des fièvres de marais...... 334 et 732

ACADÉMIE DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS DE LYON (l') adresse deux nouveaux volumes de ses Mémoires........................ 64

ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE COPENHAGUE (l') remercie pour l'envoi du Ier volume des « Suppléments aux Comptes rendus »...................... 734

ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE TURIN (l') remercie l'Académie pour l'envoi d'un exemplaire du tome XV des « Savants étrangers »...................... 491

ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET LETTRES DE BAVIÈRE (l') annonce la prochaine célébration de l'anniversaire séculaire de sa fondation.................... 1065

ALCAZAR. — Communication relative au choléra-morbus........................ 459

ALCIATI. — Note sur sa méthode pour le traitement des vignes malades et la préservation de celles qui n'ont pas encore été attaquées de l'oïdium....... 128 et 712

ALIX. — « Pile constante et économique »... 830

ALMEIDA (d'). — Nouvel appareil stéréoscopique................................ 61

AMICO (d'). — Sur les effets obtenus dans le poste télégraphique de Palerme, d'une batterie de 26 couples, montée d'après une nouvelle méthode..................... 616

ANDRAUD. — Mémoire ayant pour titre : « Génération et fonctions des comètes ». 833

ANGLIVIEL. — Découverte de la tache des vers à soie sur diverses chenilles....... 239

ARMAND. — Lettre concernant une précédente communication sur un papier destiné à prévenir la falsification des écritures (en commun avec MM. *Millet* et *Lamberton*)............................ 880

ARNAUDON. — Recherches sur les bois d'amarante.............................. 32

ARNDTSEN. — Sur la polarisation circulaire de la lumière dans divers liquides. 738

AVENIER-DELAGRÉE. — Note sur un procédé destiné à augmenter l'intensité lumineuse de l'image formée dans la chambre daguerrienne.......................... 214

AVRIL. — Lettre accompagnant l'envoi d'un exemplaire des Tables des sinus en parties de rayon, dressées par les soins de M. de Prony............................ 300

AYRE. — Réclamation faite, en son nom, par lord Brougham, à l'occasion d'un passage qui le concerne dans le Rapport sur le concours pour le prix du legs Bréant (concours de 1857)...................... 1001

B

BABINET. — Sur un procédé qui permet d'obtenir, pour un cristal biréfringent, la séparation des deux images par la transmission à travers deux faces parallèles ou peu inclinées......................... 400

— Rapport sur le baromètre répétiteur de M. *d'Avout*............................ 254

— M. *Babinet* présente, au nom de M. *Ed. Scheutz*, un spécimen de Tables calculées, stéréotypées et imprimées au moyen de la machine de MM. Georges et Edouard Scheutz............................ 64

BABINET (L.). — Note concernant les observations météorologiques faites sous sa direction à l'arsenal d'Alger............... 904

BAER est présenté par la Section de Zoologie et d'Anatomie comparée comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant............................ 975

— M. *Baer* est nommé Correspondant de

MM. Pages.

l'Académie pour la Section de Zoologie et d'Anatomie, en remplacement de feu M. *Temminck*.................. 984
BAILLON. — Étude générale du groupe des Euphorbiacées....... 147
BALARD. — Rapport sur un Mémoire de M. *Fernet*, intitulé : « Sur l'absorption et le dégagement des gaz par les dissolutions salines et par le sang »........... 200
— A l'occasion d'une Note de M. Roussin, concernant l'action du chlorure de soufre sur les huiles, M. *Balard* déclare que des résultats semblables ont été obtenus par M. *Perra*........................... 878
BALBIANI. — Recherches sur les organes générateurs et la reproduction des Infusoires dits polygastriques............. 383
BALLESTRIERI. — Note sur la destruction de l'aberration de sphéricité dans les lentilles sphériques..................... 657
BARTHEZ. — Sur la mortalité par le croup; remarques à l'occasion d'une communication récente de M. *Bouchut*.......... 828
BAUD. — Nouvelles études sur les corps gras phosphorés extraits de la moelle allongée des Mammifères herbivores............ 795
BAUDOUIN. — Mémoire sur les moyens de prévenir les difficultés que présente l'immersion du câble télégraphique sous-marin 60
BAUDRIMONT (A). — Observations relatives aux comètes............................ 617
BEAUVAIS (DE). — Du défaut d'élimination des substances odorantes par les urines dans la maladie de Bright.............. 641
BAUWENS. — Certificats destinés à prouver l'efficacité de son élixir anticholérique.. 833
BEAU. — Sur les papilles de la langue...... 612
BEAU DE ROCHAS (ALP.) et PH. BRETON. — De la pose et de la conservation des télégraphes électriques dans les mers profondes................................ 1062
BECHAMP et SAINT-PIERRE. — Sur la réduction de la nitrobenzine par l'éthylate de soude................................. 924
BECKETT. — Méthode de traitement du choléra-morbus....................... 116
BECQUEREL. — Emploi des courants électriques pour la mesure des températures; remarques à l'occasion d'une Note récente de M. *Boutan*........................ 173
— Du thermomètre électrique et de son emploi pour la détermination de la température de l'air, de celle de la terre et des végétaux..................... 717 et 745
— M. *Becquerel* déclare, au nom de la Commission chargée de l'examen d'une communication de M. *Eugène Lacombe*, que ce travail n'a pas été trouvé de nature à devenir l'objet d'un Rapport.... 947
— M. *Becquerel* est nommé Membre de la Commission du prix Bordin pour 1858.. 16
BECQUEREL (EDM.). — Effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps............................. 105
BELHOMME. — Note sur une matière colorante extraite des capsules du *Paulownia imperialis*............................ 214
BERIGNY. — Mémoire concernant les observations ozonométriques et météorologiques faites en Crimée au milieu des campements et des ambulances............ 947
BERJOT. — Formule d'un liquide propre à amalgamer par simple immersion les zincs des piles électriques............. 273
BERNARD (CL.). — De l'influence de deux ordres de nerfs qui déterminent les variations de couleur du sang veineux dans les organes glandulaires................. 245
— Détermination, au moyen de l'oxyde de carbone, des quantités d'oxygène que contient le sang veineux des organes glandulaires à l'état de fonction et à l'état de repos 393
— Dépôt d'un paquet cacheté............. 851
— M. *Bernard* présente, au nom de M. *Devay*, un « Traité spécial d'hygiène des familles, particulièrement dans ses rapports avec le mariage et les maladies héréditaires »........................ 127
BERTHELOT. — Sur le mélézitose, nouvelle espèce de sucre...................... 224
— Sur la transformation en sucre de divers principes immédiats contenus dans les tissus des animaux invertébrés........ 227
— Sur plusieurs alcools nouveaux....... .. 262
— Sur la série camphénique............... 266
— Nouvelles remarques sur le soufre....... 910
BERTIN. — Sur la rotation électro-magnétique des liquides.... 307
— Réponse à une réclamation de priorité adressée, à l'occasion de cette communication, par M. *Wartmann* 523
BERTRAND. — Note sur la surface des ondes. 817
— Rapport sur une Note de M. *Passot*, relative à la « Théorie des forces centrales». 98
— Rapport verbal sur le « Recueil d'intégrales » publié par M. *Bierens de Haan*.. 434
— M. *Bertrand* est nommé Membre de la Commission du grand prix de Mathématiques (question concernant la démonstration d'un théorème donné par Legendre)................................ 723
BIERENS DE HAAN. — Lettre concernant ses Tables d'intégrales définies.. 390

MM. Pages.

— Rapport verbal sur ces Tables; Rapporteur M. *Bertrand*.... 424

BILLOD. — Sur une variété de pellagre propre aux aliénés.... 27

— Ramollissement général ou partiel de la substance blanche de la moelle épinière chez les aliénés pellagreux.... 512

BIOT. — Sur une dissertation de M. *Eugenio Albéri*, intitulée : *Dell' orologio a pendolo di Galileo Galilei*.... 433

— Remarques à l'occasion d'une Note de M. *Chacornac* sur les apparences de la comète de Donati.... 605

— M. *Biot* fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de ses « Mélanges scientifiques et littéraires ».... 534

— D'une série d'articles qu'il a fait paraître dans le « Journal des Savants » sur le procès de Galilée.... 774

— Et d'un exemplaire de l'article qu'il a publié dans le « Journal des Savants » sur la question de l'application du pendule aux horloges.... 946

— M. *Biot*, l'un des Commissaires désignés pour l'examen d'un Mémoire de M. *de Paravey* sur un zodiaque chaldéen, expose les motifs qui ne lui permettent pas de faire partie de cette Commission.... 835

BLANCHARD (Emile). — Sur le grand sympathique chez les animaux articulés.... 992

BLANCHET. — Extraction d'un fragment de verre qui avait séjourné neuf ans sous la peau du visage. — Deuxième fragment extrait à une époque postérieure. 298 et 444

BLANCHET. — Sur l'éducation à donner aux sourds-muets et aux aveugles sans les séparer des familles.... 566

BOBIERRE. — De l'altération, à la mer, des doublages en laiton des navires.... 357

BOBLIN. — Dispositif au moyen duquel on obtient, d'une seule image photographique, la sensation d'un corps en relief.... 444

BOESCH. — Sur l'emploi que pourrait faire l'industrie des substances tomenteuses fournies par les fleurs des saules et par celles de la massette (*typha*).... 358

BOILEAU DE CASTELNAU. — Températures observées pendant les dix premiers jours de novembre, dans la période de 1825 à 1857, comparées à celles des dix premiers jours de novembre 1858.... 833

BONNAFONT. — Sur les osselets de l'oreille et sur la membrane du tympan.... 614

BONNET (A.). — Du redressement immédiat et de la cautérisation sous le bandage amidonné dans le traitement des tumeurs blanches des articulations.... 281

MM. Pages.

BONNET. — Note sur une variété de poules domestiques, la poule sans croupion.... 277

BONNET. — Mémoire sur une matière colorante extraite de l'orseille, et désignée sous le nom de « pourpre française » (en commun avec MM. *Guinon* et *Marnas*).. 214

BONPLAND. — Sa mort est annoncée à l'Académie dans la séance du 12 juillet.. 45

— Renseignements sur ses collections et ses manuscrits, fournis par M. *de Humboldt*. 461

— Lettre de M. *Joly* sur le même sujet.... 741

BOSSANGE (Hect.) transmet plusieurs ouvrages et opuscules publiés par l'Institution Smithsonienne de Washington et par diverses Sociétés savantes américaines.... 734

BOUCHUT. — Recherches sur un nouveau symptôme du croup, servant d'indication à la trachéotomie.... 157

— Sur une nouvelle méthode de traitement du croup par le tubage du larynx.... 476

— Mémoire sur la mortalité du croup à domicile et dans les hôpitaux de Paris, de 1826 au 15 septembre 1858.... 508

— Sur une nouvelle méthode de traitement de l'angine couenneuse.... 610

— Sur l'albuminurie dans le croup et dans les maladies couenneuses (en commun avec M. *G.-S. Empis*).... 700

— Statistique de la mortalité par le croup. Remarques à l'occasion d'une communication récente de MM. *Roger* et *Sée*.... 793

BOUISSON (J.). — De l'utilité de la ventilation des plaies et des ulcères.... 534

BOUQUET. — Mémoire sur la théorie des équations.... 851 et 953

BOURGEOIS. — Sur la multiplication excessive des campagnols dans le canton de Montbarrey (Jura).... 213

BOUSSINGAULT. — Nouvelles observations sur le développement des helianthus soumis à l'action du salpêtre donné comme engrais.... 807

— M. *Boussingault* met sous les yeux de l'Académie des flèches empoisonnées par le curare.... 851

— M. *Boussingault* communique une Lettre de M. Millerouх sur la composition de ce poison.... 851

— M. *Boussingault* présente la troisième partie des recherches de M. *Quijano* sur la hauteur de l'atmosphère.... 830

BOUTAN. — Note sur l'emploi des courants thermo-électriques pour la mesure des températures.... 74

BRETON (Ph.) et Beau de Rochas. — De la pose et de la conservation des télégraphes électriques dans les mers profondes. 1062

MM. Pages.

BREVARD. — Nouveau mode de sauvetage applicable aux bâtiments du commerce et de l'État........................ 1064
BRIOSCHI. — Sur la théorie de la transformation des fonctions abéliennes... 310
— Sur diverses équations analogues aux équations modulaires dans la théorie des fonctions elliptiques....... 337
BROCHE. — Note sur la maladie des vers à soie.......... 28
BRONGNIART présente une Note de M. *Godron* sur l'Ægilops triticoïdes....... ... 124
BROUGHAM (LORD) demande, au nom de M. le Dr *Ayre*, la rectification d'un passage qui concerne ce médecin dans le Rapport sur le concours du legs Bréant fait à l'Académie le 31 mai 1858.................. 1001
BRUHNS. — Sur la comète périodique de Brorsen............................ 29
— Lettre touchant diverses comètes 64

MM. Pages.

BUDGE. — Sur un second centre spinal du nerf grand sympathique.............. 586
— Sur la croissance des muscles.... 587
BUISSON (J.). — Note sur la fièvre puerpérale..................... 832
BULARD. — Note accompagnant des figures de la comète de Donati observée à différents jours.............. 501
— Seconde série de ces dessins accompagnée d'une Note de M. *Faye*................ 619
BULL (EDG.). — Mémoire sur le choléra-morbus..... 657
BURDEL. — Réponse à une réclamation de priorité soulevée par M. *Abate*, concernant les causes des fièvres paludéennes..... 425
BUSSY présente une Note de M. *Loir*, sur l'arsenic qui se trouve en quantité appréciable dans les divers laitons fournis par le commerce......................... 126

C

CALANDRELLI. — Note sur le mouvement propre de Sirius en distance polaire... . 68
CALIGNY (A. DE). — Moyen de diminuer les inconvénients des réservoirs d'air dans les pompes qui élèvent l'eau à de très-grandes hauteurs. 520
— Lettre concernant l'application faite en grand par un gouvernement étranger d'un appareil hydraulique de son invention . 616
CALLAUD. — Procédé pour obtenir des électro-aimants en fer doux et les conserver tels. 513
CALLIBURCÈS (P.). — Influence de la chaleur sur les manifestations de la contractilité organique...................... 638
CALVERT et JOHNSON. — Sur la conductibilité de la chaleur par les métaux et leurs alliages.................. 1069
CARBONNEL. — Sur la création de bancs d'huîtres artificiels............. 63 et 212
CARON et H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE. — Mémoire sur l'apatite, la wagnérite et quelques espèces artificielles de phosphates métalliques.... 585
CARUS est présenté par la Section de Zoologie et d'Anatomie comparée comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.......................... 975
CASELLI (A.). — Sur les maladies de l'Algérie.............................. 915
CASTILLON. — Sur un baromètre construit par lui en 1842, et qui lui paraît offrir de grands rapports avec celui de M. *de Celles*............................. 706
CASTILLON. — Note sur la constitution des comètes et des forces qui président à leur mouvement......................... 1077
CASTORANI. — Lettre concernant ses recherches sur les maladies des yeux...... 712
CATALAN (E.). — Sur une application de la formule du binôme aux intégrales eulériennes 545
— Note sur la théorie des équations. 797
— Note sur une fonction homogène entière.. 1073
CAZENAVE (N.). — Analyse de son Mémoire sur le tremblement des mains.......... 426
CELLES (DE). — Nouveau baromètre à mercure. 543
CHACORNAC. — Observations de la comète de Donati, du 11 septembre au 12 octobre............ ...... 514, 594 et 622
— Note sur les taches solaires..... 1066
CHARGÉ D'AFFAIRES D'AUTRICHE (LE) transmet, au nom de M. *Bernard Krauss*, un exemplaire complet de la « Gazette générale de Médecine de Vienne pour l'année 1857 »...... 445
CHASLES est nommé Membre de la Commission du grand prix de Mathématiques (question concernant la démonstration d'un théorème donné par Legendre).... 723
CHATELAIN. — Note sur un procédé pour la désinfection des tonneaux à bière.... 1065
CHEVREUL. — Note sur quelques expériences de contraste simultané des couleurs. 196
— Remarques sur les couleurs du sang et leur place dans la gamme chromatique...... 253
— M. *Chevreul* présente, au nom de M. *Niepce*

MM. Pages.

de Saint-Victor, un « Mémoire sur une action de la lumière restée inconnue jusqu'ici », et, à cette occasion, communique quelques remarques concernant diverses circonstances de l'action chimique de la lumière sur les corps........ 1002 et 1006

— M. *Chevreul* demande, au nom de la Commission des Arts insalubres, que deux Memoires de M. *Pietra-Santa*, qui lui avaient été soumis, soient renvoyés au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie........................... 955

CHOUMARA. — Explication physico-mathématique du phénomène lumineux appelé queue des comètes..................... 657

CICCONE (A.). — Sur les maladies des vers à soie.............................. 486

CIVIALE, en offrant la troisième édition de son Traité pratique sur les maladies des organes génito-urinaires, présente des remarques sur les précautions à observer dans le traitement de ces maladies...... 630

CLAPARÈDE (E.) — Sur une nouvelle détermination de l'horoptère............ 566

CLAPEYRON est nommé Membre d'une Commission chargée de constater les résultats acquis à la science et reconnus utiles dans la pratique, relativement à diverses questions qui intéressent l'art des constructions....................... 445

CLAUDET. — Mémoire sur un instrument désigné sous le nom de « stéréomonoscope »................................ 63

CLAVIJO. — Mémoire sur la vitesse de rotation des planètes.................... 258

CLOËZ. — Transformation de l'azote des matières azotées en nitrate de potasse (en commun avec M. *Ern. Guignet*)..... 710

— Nouveaux faits relatifs aux divers états du soufre et à la combinaison directe de cet élément avec l'hydrogène naissant...... 819

CLOQUET (J.). — Observation sur une affection calculeuse d'un jeune Yak...... 184

— Rapport sur un Mémoire intitulé : « Recherches sur le développement des dents et des mâchoires »; par M. *Natalis Guillot*. 895

— Remarques à l'occasion du Rapport fait à l'Académie sur la statue représentant un homme écorché, exécutée par M. *Lami*.. .... 779 et 781

— M. *J. Cloquet* présente au nom de M. *Bouchut* des recherches sur un nouveau symptôme du croup......................... 157

— Et, au nom de M. *Baud*, un Mémoire sur les corps gras phosphorés obtenus de la moelle allongée des herbivores......... 795

COINZE. — Rapport sur deux Mémoires de M. *Coinze*, concernant des moyens supposés propres à accélérer les progrès en agriculture; Rapporteur M. *Payen*...... 98

COLIN. — De la détermination expérimentale de la force du cœur.............. 155

— Note en réponse aux remarques faites par MM. *Poiseuille* et *Lefort* sur son travail concernant l'origine du sucre du chyle.. 334

COQUAND est présenté par la Section de Minéralogie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant..... 834

CORDIER communique une Lettre de M. *Leymerie* sur les granites des Pyrénées et de la Haute-Garonne...................... 120

CORENWINDER (B.). — Sur l'assimilation du carbone par les feuilles des végétaux.. 483

CORY. — Lettre relative à un observatoire marin pour l'étude des habitudes et des instincts des poissons................. 502

COSTE. — Etudes sur les mœurs et sur la génération d'un certain nombre d'animaux marins............................. 45

COUERBE. — Sur la constitution des eaux du sol et du sous-sol.................. 156

COULVIER-GRAVIER. — Sur les étoiles filantes périodiques du mois d'août...... 309

— Sur les étoiles filantes de la nuit du 12 au 13 novembre.......................... 800

CRAMOISY. — Note sur des appareils pour bains internes........................ 512

CRUZEL. — Note sur les circonstances dans lesquelles se produit une illusion d'optique singulière......................... 801

CUIT. — Modèle et description d'un nouveau frein pour les véhicules marchant sur chemins de fer........................... 158

CUNQ. — Note concernant la règle à calcul. 299

D

D'ALMEIDA. Voir à *Almeida* (*d'*).

D'AMICO. Voir à *Amico* (*d'*).

DANNERY. — Sur la généralisation de l'emploi de sa débourreuse mécanique...... 627

D'ARCHIAC. — Rapport verbal sur un Mémoire de sir *R. Murchison*, intitulé :« Les dépôts et les fossiles siluriens de la Norwége comparés avec leurs équivalents en Angleterre »........................... 469

— M. *d'Archiac* communique une Lettre de M. *de Verneuil* sur quelques fossiles de l'ouest de la France................... 463

MM. Pages.
— Une Lettre de M. *Tchihatchef* sur la géologie de l'Arménie.................. 515
— Et une de M. *Favre* sur les terrains liasique et keupérien de la Savoie 518
DAUBRÉE. — Association de l'arsenic aux bitumes minéraux 959
DAUSSE.— Mémoire intitulé : « Solution du problème des inondations »........ 17
DA VIA (L.) adresse, au nom de la municipalité de Bologne, un exemplaire de « l'Histoire de l'Ecole anatomique bolonaise », ouvrage de M. *M. Medici*....... 216
D'AVOUT. — Rapport sur son baromètre répétiteur; Rapporteur. M. *Babinet*... . 254
DE BEAUVAIS. Voir à *Beauvais (de)*.
DE CELLES. Voir à *Celles (de)*.
DECHARMES (C.). — Sur un baromètre à maxima et minima............. 655 et 829
DEGRAND. — Lettre concernant un Mémoire inédit de *Lavoisier* sur la meilleure manière d'éclairer les grandes villes..... 128
DEHÉRAIN. — Sur l'action dépolarisante de l'eau oxygénée (en commun avec M. *de Fonvielle*).. 149
— Sur les transformations que le phosphate de chaux éprouve dans le sol........... 988
DELAFOSSE fait hommage à l'Académie du premier volume d'un Traité intitulé : « Nouveau cours de Minéralogie »...... 629
DE LA HAYE. — Bolide observé dans les environs de Hédé (Ille-et-Vilaine)...... 500
DELAUNAY.— Calcul de l'inégalité lunaire à longue période, qui a pour argument la longitude du périgée de la lune, plus deux fois celle de son nœud, moins trois fois la longitude du périgée du soleil.......... 813
DELESSE. — Sur le métamorphisme des roches : métamorphisme exercé par le granite. — Métamorphisme de la roche éruptive.................. .... 219 et 495
— Variations dans les roches qui se divisent en prismes........... 448
DELESSERT communique une Lettre de M. *de Humboldt* contenant les dernières nouvelles reçues de M. *Bonpland* 169
DELFRAYSSÉ. — Prophylaxie, thérapeutique et étiologie du choléra-morbus asiatique.................... ...... 23 et 459
— Tubage laryngien employé avec succès dans un cas d'asphyxie d'un nouveau-né.. 795
DELLE CHIAJE est présenté par la Section de Zoologie et d'Anatomie comparée comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant............ . 975
DE LUCA. — Recherches chimiques sur le cyclamen. Mannite du cyclamen.. 295 et 328
MM. Pages.
DE LUCA. — Recherches chimiques sur l'aragonite de Gerfalco, en Toscane...... 481
— Sur l'iode atmosphérique....... 644
DE LURI soumet au jugement de l'Académie un instrument de géodésie, qu'il désigne sous le nom de « télomètre »... 259 et 444
DE LUZI. Écrit à tort pour *De Luri*, voir ci-dessus.
DEMARQUAY. — Sur l'anesthésie des asphyxiés.... 523
DENFERT. — Mémoire sur les voûtes en berceau portant une surcharge limitée à un plan horizontal.................... 903
DENIS, DE COMMERCY.—Sur le sang considéré quand il est fluide, pendant qu'il se coagule et lorsqu'il est coagulé 996
DESBOVES (A.). — Note sur l'équation de la trajectoire que décrit un mobile soumis à l'action de plusieurs centres fixes.. 708
DESPRETZ. — Expériences sur quelques métaux et sur quelques gaz.. 746
— M. *Despretz* dépose un paquet cacheté.... 98
— M. *Despretz* en sa qualité de *Président de l'Académie* la consulte pour savoir quand aura lieu la séance qui tomberait le jour de la Toussaint....... 629
— M. le *Président* annonce que les tomes XLV et XLVI des « Comptes rendus » sont en distribution au Secrétariat... .. 129 et 717
— M. le *Président* rappelle à l'Académie qu'elle aura à s'occuper de compléter la liste de ses Correspondants............ 717
— M. le *Président* présente, au nom du traducteur, M. l'abbé *Moigno*, la deuxième édition française d'un ouvrage de M. *Brewer*, intitulé : « Clef de la science »..... 29
— M. le *Président* présente, au nom de l'auteur, M. *Boutan*, une Note sur l'emploi des courants électriques pour la mesure des températures...................... 71
— Au nom de M. *Remak*, un ouvrage sur la galvanothérapie des nerfs et des muscles. 594
— Au nom de M. *Antinori*, le premier volume des « Archives météorologiques de l'Italie centrale » 707
— Au nom de M. *F. Billet*, le premier volume d'un « Traité d'Optique physique »..... 1000
— Enfin au nom de M. *Guerry*, un travail inédit sur la statistique morale de l'Angleterre comparée avec la statistique morale de la France...................... 1055
— M. *Despretz* est nommé Membre de la Commission du prix Bordin.. 15
DESSAIGNES. — Note sur un acide obtenu par l'oxydation de l'acide malique....... 76
DEZAUTIÈRE. — Lettre relative aux pluies de crapauds......... 276

MM. Pages.

DIRECTEUR DU DEPOT TOPOGRAPHIQUE DE LA GRANDE-BRETAGNE (LE) annonce l'envoi du Rapport sur la triangulation principale du royaume uni de la Grande-Bretagne et de l'Irlande... 734
DIRECTEUR GÉNÉRAL DES DOUANES ET DES CONTRIBUTIONS INDIRECTES (LE) adresse un exemplaire du Tableau général du commerce de la France avec ses colonies et avec les puissances étrangères pendant l'année 1857, et un exemplaire du Tableau général du mouvement du cabotage pendant la même année... 513 et 1001
DOIN. — De la fièvre typhoïde cholériforme et du choléra asiatique... 23
DOMERC. — Extirpation d'une amygdale tuméfiée dans un cas d'angine avec formation de fausses membranes : guérison... 704
DONATI. — Description sommaire des apparences de la grande comète de 1858... 660
— Observations de la comète découverte, le 5 septembre, par M. *Tuttle*... 663
DONNY (F.). — Détermination du cuivre dans les farines et dans le pain... 562
DOURY. — Nouvelle rédaction de son Mémoire intitulé : « Projet de langage universel de la numération »... 427
DUBOIS. — Nouveau compas servant à déterminer la déviation produite à bord sur les aiguilles aimantées par les fers du navire... 954
DUCHENNE, DE BOULOGNE. — Sur l'ataxie locomotrice progressive... 859
DUCROCQ. — Sur un nouveau système de paratonnerres... 157
DUCROS. — Lettre concernant son système de direction des aérostats... 86
DUFOSSÉ. — Sur la voix des poissons... 916
DUHAMEL. — Sur la température des liquides en mouvement... 5, 129 et 175
— M. *Duhamel* est nommé Membre de la Commission du prix Bordin... 16
DUJARDIN. — Sur l'emploi de la vapeur d'eau pour éteindre les incendies à bord des navires à vapeur... 603
— Lettre sur l'emploi de la vapeur d'eau dans un cas d'incendie survenu récemment à Lille... 1077
DUMAS. — Mémoire sur les équivalents des corps simples... 1026
— Rapport sur un procédé chimique pour l'extraction du calcium, soumis à l'Académie, par MM. *Liès-Bodart* et *Jobin*... 575
— M. *Dumas* demande qu'un travail de M. *Devay* sur les maladies héréditaires soit renvoyé à titre de renseignement à la Commission chargée d'étudier diverses questions relatives aux sourds-muets... 127
— M. *Dumas* présente un Mémoire de M. *Claudet* sur un instrument désigné sous le nom de « stéréomonoscope »... 63
— M. *Dumas* présente des échantillons d'étoffes teints par M. *Boutarel*, au moyen de la murexide... 63
— Et un Mémoire de MM. *Guinon*, *Marnas* et *Bonnet*, sur une matière colorante pourpre extraite de l'orseille... 214
— M. *Dumas* communique une Lettre de M. *Pasteur* sur de nouveaux faits concernant la fermentation alcoolique... 1011
— Et l'extrait d'une Lettre de M. *Hermann Collmann* sur le valérianate d'atropine cristallisé... 417
DUMÉRIL communique l'extrait d'une Lettre de M. *Jobard* sur une pluie de crapauds. Remarques faites par suite de cette communication. M. *Duméril* met sous les yeux de l'Académie quelques-uns de ces crapauds vivants... 159
— Remarques à l'occasion du Mémoire de M. *Leclerc*, sur la caprification chez les Kabyles... 361
— Remarques à l'occasion d'une Lettre de M. *Lamarre-Picquot* sur les mœurs des Ophidiens et l'incubation des œufs chez certaines grandes espèces... 526
— Rapport sur un Mémoire de M. *Léon Soubeiran*, ayant pour titre : « Recherches sur la structure de l'appareil à venin de la vipère »... 636
— Rapport sur un Mémoire de M. *Ch. Lespès*, relatif à l'appareil auditif des insectes... 681
DUMÉRIL FILS. — Note sur une truite de l'Algérie... 160
— Essai de classification des poissons qui forment le groupe des Échénéides... 374
DUPARCQUE. — Sur les pluies de crapauds; rappel d'une communication faite le 27 octobre 1834... 276
DUPPA et PERKIN. — Recherches relatives à l'action du brome sur l'acide acétique. 1017
DURAND. — Sur les phénomènes électriques de rotation observés par MM. *Fearn* et *Gore*. 732
DURAND, DE LUNEL. — « Nouvelle étude sur les attractions moléculaires et générales »... 23 et 156
— Mémoire intitulé « Théorie des comètes ». 904
DURET. — La Commission chargée de l'examen d'un Mémoire de M. *Duret*, sur l'utilisation des tiges de maïs, déclare que, dans son opinion, il n'y a pas lieu d'espérer les résultats avantageux que se promet l'auteur... 205
DUROCHER est présenté par la Section de

MM. Pages.

Minéralogie, comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant. 834

— M. *Durocher* est nommé Correspondant de l'Académie, pour la Section de Minéralogie.. 851

— M. *Durocher* adresse ses remercîments à l'Académie.. 883

DUYCKER. — Communication destinée au concours pour le prix du legs Bréant.... 63

E

EDWARDS (Milne) fait hommage à l'Académie de la 2e partie du tome III et de la 1re du tome IV de ses « Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux »...... 145 et 979

— M. *M. Edwards* présente deux Mémoires de M. *Lacase-Duthiers*, sur l'anatomie des Mollusques.................... 29 et 261

EISENMANN. — Réclamation de priorité à l'égard de M. *Burdel*, pour son Mémoire sur les causes de l'impaludation......... 617

ÉLIE DE BEAUMONT communique une Lettre que lui a adressée M. *de Quatrefages* en réponse à des remarques critiques dont sa communication du 26 juillet 1858, sur les maladies des vers à soie, a été l'objet de la part de M. Ciccone............... 529

— Et une Lettre de M. *Petit* sur l'aérolithe de Montrejeau.. 1053

— M. *Élie de Beaumont* présente, au nom de M. *Eudes Deslongchamps*, un « Essai sur les plicatules fossiles du terrain du Calvados » et, au nom de M. *Hausmann*, deux opuscules : l'un « Sur les minéraux déposés par des sources, qu'on trouve associés aux basaltes de la Verra et de Fulda »; l'autre « Sur l'influence qu'exerce sur l'architecture la nature des pierres ».... 16

— M. le *Secrétaire perpétuel* appelle l'attention de l'Académie sur un Mémoire imprimé, de M. *Statkowski*, concernant les inondations.. 28

— M. le *Secrétaire perpétuel* présente, au nom du Bureau des Longitudes, un exemplaire de l'Annuaire pour l'année 1859; et au nom de MM. *Malaguti* et *Durocher*, un exemplaire de leurs « Recherches sur la répartition des éléments inorganiques dans les principales familles du règne végétal » 946

— M. le *Secrétaire perpétuel* met sous les yeux de l'Académie le tome XV des « Mémoires des Savants étrangers »................ 287

— M. le *Secrétaire perpétuel* appelle l'attention de l'Académie sur plusieurs ouvrages et opuscules scientifiques et littéraires adressés par l'Université de Christiania, et par la Société royale des Sciences de Trondhjem.. 300

— M. le *Secrétaire perpétuel*, en présentant au nom de M. *Avril*, directeur de l'École des Ponts et Chaussées, un exemplaire de la Table des sinus en parties de rayon, dressée par les soins de M. de Prony, donne lecture de la Lettre qui accompagnait cet envoi.. 300

— En présentant un Mémoire de M. *Paleocapa*, sur la navigation du Danube, M. le *Secrétaire perpétuel* lit l'extrait d'une Lettre de M. *Ménabréa*, qui accompagnait l'envoi de cet ouvrage................. 389

— M. *Élie de Beaumont*, à l'occasion d'une Lettre de M. *Pentland*, sur un nouveau gisement de mammifères fossiles récemment découvert en Angleterre, présente quelques remarques sur l'ancienneté de la couche qui renferme ces débris. — Notice de M. *Pentland*, sur la géologie des environs de Rome............... 955 et 957

— M. *Élie de Beaumont* fait, d'après sa correspondance privée, les communications suivantes :

— Sur l'orographie et la constitution géologique de quelques parties de l'Asie Mineure; Lettres de M. *P. de Tchihatchef*. 118 et 216

— Sur les soulèvements du massif de Milianah. — Sur l'âge géologique du système du Vercors. — Sur le système de montagnes du Mermoucha et sur le terrain sahelien. — Sur les divisions du terrain miocène; Lettres de M. *A. Pomel*. 107, 479, 852 et 949

— Sur les sources minérales de Plombières; Lettre de M. *Jutier*.................. 211

— Sur la véritable nature d'une gemme présentée à tort comme un diamant; Lettre de M. *Haidinger*............... 286 et 389

— Sur les mines d'or de la Caroline; Lettre de M. *Jackson;* coup d'œil sur les travaux de l'auteur concernant la chimie agricole.. 618

— Sur la découverte de la cinquante-quatrième petite planète, par M. *Goldschmidt;* Lettre de cet observateur.............. 445

— Sur un régime des eaux destiné à prévenir les inondations; Lettre de M. *Maille*.... 860

— M. *Élie de Beaumont* fait hommage à l'Académie, au nom de M. *Plana*, d'un opus-

MM. Pages.

cule sur le procès de Galilée, et présente une Note imprimée de M. *Brewster*, relative à des articles insérés en 1753 dans un journal écossais, où se trouveraient contenues en germes l'invention du télégraphe électrique et celle de l'éclairage par le gaz extrait de la houille............. 1055

— M. le *Secrétaire perpétuel* présente, au nom de M. *Zantedeschi*, un opuscule sur la mesure des limites de la sensibilité nervo-musculaire de l'homme, comparativement à sa force mécanique, et cinq opuscules sur l'héliographie..... 117 et 617

— Et, au nom de M. *Forbes*, un Mémoire sur quelques propriétés que présente la glace près de son point de fusion ; analyse des principaux traits de cette publication.......... 367

— M. le *Secrétaire perpétuel* signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance de diverses séances, les ouvrages suivants :

— Monographie des terrains tertiaires des environs du Parana, par M. *Bravard*... 29

— Mémoire sur la cristallisation et la structure intérieure du quartz, par M. *Des Cloizeaux*.................................. 29

— Études sur la géographie botanique de l'Europe, et en particulier sur la végétation du plateau central de la France, par M. *H. Lecoq*, tome IX................. 216

— Monographie des gomphines, par M. *Selys Longchamps*. — Revue des Sciences et des Lettres, première livraison d'une publication faite au Chili................... 301

MM. Pages.

— Recherches sur les poissons fossiles de la Sicile, par M. *Gemellaro*.............. 389

— Mémoires sur les mines et sur la géologie du Portugal, par M. *Carlos Ribeiro*, t. I.. 490

— Recherches sur les lois du développement du monde organique pendant la période de formation de l'écorce du globe terrestre, par M. *Bronn*. — Pensées sur la consistance et la densité de la croûte solide du globe, par M. *Belli*. — Lois de la croissance dans l'espèce humaine, par M. *Liharzig*. — Exposition des phénomènes célestes les plus remarquables, par M. *Vaughan*.. .... 544 et 545

— Monographie de la canne à sucre de la Chine ou sorgho sucré, par M. *Sicard*, tome II................................ 864

— Les inondations en France depuis le VIe siècle jusqu'à nos jours, par M. *M. Champion*.................................. 1065

EMPIS (G.-S.). — Sur l'albuminurie dans le croup et dans les maladies couenneuses (en commun avec M. *Bouchut*)......... 700

ENCKE. — Recherches sur la comète à courte période.................. 302, 763 et 1050

— M. *Encke* adresse, au nom de l'Académie de Berlin, des remercîments pour l'envoi d'une nouvelle série des « Comptes rendus » et transmet les Mémoires et les Comptes rendus de cette Académie pour 1857................................. 658

ESCHRICHT. — Sur une nouvelle méthode de l'étude des Cétacés.................. 51

EYSSARTIER (Mme). — Communication relative au concours du legs Bréant...... 158

F

FABRE. — Sur l'hypermétamorphose et les mœurs des Méloïdes.................. 1063

FAURE. — Analyse de son ouvrage intitulé : « Le chloroforme et l'asphyxie »......... 706

FAUVEL (Edm.). Lettre relative à divers Mémoires présentés par M. *Landois* (écrit à tort *Langlois*), en 1855, 1856 et 1857.... 1076

FAVRE (Alph.). — Sur les terrains liasique et keupérien de la Savoie............... 518

FAVRE (P.-A.). — Sur les résistances dans la pile voltaïque....................... 599

FAYE. — Note accompagnant la présentation de dessins de M. *Bulard*, sur la comète de Donati 619

— Réponse à des Remarques faites à l'occasion de cette communication ; par M. *Le Verrier*................................ 674

FAYE. — Sur les comètes et sur l'hypothèse d'un milieu résistant................. 836

— Note sur la figure des comètes et sur l'accélération de leurs mouvements, précédée d'une réponse aux critiques faites à l'occasion de sa précédente communication, par M. *Le Verrier*........... 894 et 939

— Sur la figure des comètes et sur l'accélération de leurs mouvements.............. 1043

— M. *Faye* présente une Note de M. *Porro* sur la lumière cométaire................ 873

FENNINGS. — Sur la nature et le traitement du choléra-morbus et de plusieurs autres maladies épidémiques.................. 300

FERGUSON. — Observations faites à Washington de la comète de Donati 216

FERMOND (Ch.). — Faits pour servir à l'histoire générale de la fécondation chez

MM. Pages.

les végétaux : moyens particuliers qu'emploie la nature pour la fécondation de certaines espèces. — Théorie mécanique de la préfloraison et de la floraison.. 855 et 1059

FERNET. — Sur l'absorption et le dégagement des gaz par les dissolutions salines et par le sang. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Balard*.)................... 200

FILHOL. — Analyses du lait de brebis appartenant à différentes races (en commun avec M. *Joly*)........................... 1013

FLÉCHY demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur les bicarbonates de chaux présenté par lui en 1856 1077

FLOURENS. — Nouveaux détails sur le nœud vital.................................. 803

— M. le *Secrétaire perpétuel* annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de M. *Bonpland*, un de ses Correspondants pour la Section de Botanique.......................... 45

— M. le *Secrétaire perpétuel* annonce le décès d'un autre Correspondant de l'Académie (Section de Médecine et Chirurgie), M. le Dr *Bonnet*........................... 883

— M. le *Secrétaire perpétuel* présente, au nom de M. *Jobert de Lamballe*, un exemplaire des recherches sur les « Appareils électriques des poissons électriques ».... 409

— M. le *Secrétaire perpétuel* annonce la présentation à la prochaine séance, d'un travail de physiologie expérimentale de M *Pouchet* 895

— M. le *Secrétaire perpétuel* présente, au nom de M. *Guyon*, un opuscule ayant pour titre : « Un mot sur la fièvre jaune de Lisbonne en 1857 »................ 508

— M. le *Secrétaire perpétuel* annonce l'hommage fait à l'Académie, par M. Démidoff, d'un buste de M. de Humboldt......... 514

— M. le *Sécretaire perpétuel* lit l'extrait d'une Lettre adressée de Montévideo, par M. le Dr *Léonard*, sur les derniers jours de M. *Bonpland*...................... 325

— Et d'une Lettre de M. *C. Palmstedt*, concernant l'inauguration de la statue de *Berzelius*, qui a eu lieu à Stockholm, le 16 juin à 3 heures du matin 159

— M. le *Secrétaire perpétuel* communique une Lettre de Mme Ve *Marshal Hall*, demandant l'ouverture d'un paquet cacheté déposé par son mari en juillet 1855.................................. 734

— M. le *Secrétaire perpétuel* communique une réclamation adressée par lord *Brougham*, au nom de son compatriote M. Ayre, pour une inexactitude dans la partie qui le concerne du Rapport sur le concours de 1857, pour le prix du legs Bréant.... 1001

— M. le *Secrétaire perpétuel* présente, au nom de MM. *Gide* et *Barral*, le tome XIV des œuvres de *F. Arago*; et au nom de M. *de Blosseville*, un exemplaire de « l'Histoire de la colonisation pénale et des établissements de l'Angleterre en Australie »..... .... 1000 et 1001

— M. le *Secrétaire perpétuel* présente, au nom de lord *Brougham*, deux discours : l'un sur la littérature populaire, prononcé à Liverpool; l'autre, prononcé à Grantham, à l'inauguration du monument de Newton.............................. 734

— M. le *Secrétaire perpétuel* fait hommage à l'Académie, au nom de M. *Hollard*, d'un opuscule intitulé : « Etudes sur les Gymnodontes, et en particulier sur leur ostéologie et sur les indications qu'elle peut fournir pour leur classification » 594

— Et au nom de M. *de Nordmann*, des deux premières livraisons de la Paléontologie de la Russie méridionale.............. 335

— M. le *Secrétaire perpétuel* appelle l'attention sur un Mémoire de M. *Reina*, de Catane, relatif aux fractures compliquées.. 64

— M. le *Secrétaire perpétuel* signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un opuscule de M. *de Martini*, concernant les effets produits sur la vision par la santonine, et donne de vive voix une idée des résultats observés par le savant médecin napolitain................ 259

— M. le *Secrétaire perpétuel* signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance de diverses séances les ouvrages suivants :

— Mémoires de l'Académie des Sciences de Bordeaux, tome VII 64

— Journal d'histoire naturelle, publié à Prague; par M. *Purkyne* et *Krejci*. 159

— Annales télégraphiques, 1er numéro. — Examen des méthodes de traitement contre la maladie de la vigne; par MM. *Lessona* et *Abbene*........................... 336

— Notice historique sur Vianeo et sur la méthode autoplastique italienne; par M. *D. de Luca*. — Observations sur une aurore boréale observée dans le royaume de Naples; par M. *Mazarella*. — Nouvelles recherches sur l'origine de la forme des os; par M. *Fick*........................ 658

FONSSAGRIVES. — Sur un cas d'ectromélie hémimélique complète............. 110

— Anatomie d'un monstre humain sycéphalien et synote....................... 1064

MM. Pages.
FONVIELLE. — Pile constante et économique à dégagement de chlore (en commun avec M. *Humbert*)........................ 829
— Sur l'action dépolarisante de l'eau oxygénée (en commun avec M. *Dehérain*)......... 149
FOUCAULT. — Télescopes en verre argenté; miroirs à surfaces ellipsoïde et paraboloïde de révolution; application au ciel.. 205
— Description des procédés employés pour reconnaître la configuration des surfaces optiques.................................. 958
FOURNET. — Notes sur certaines colorations de la lune et du soleil.................. 489
FRAPOLLI. — Transformation de l'aldéhyde en acétal (en commun avec M. *Wurtz*)... 418
MM. Pages.
FREMY. — Recherches sur les sels de chrome. 883
FRIEDEL. — Sur la production des acétones mixtes.. 552
— Produits de l'oxydation des acétones...... .... 921 et 973
FRITZSCHE. — Note sur les combinaisons de carbures d'hydrogène avec l'acide picrique.. 723
FROGIER. — Notes destinées au concours pour le prix du legs Bréant...... 358 et 933
FROMENT. — Méthode pour la rectification des machines à diviser les instruments de mathématiques et d'astronomie........ 1062

G

GAFFNEY. — Note destinée au concours pour le prix du legs Bréant............. 933
GAND. — Questions relatives aux comètes : supplément manuscrit à un opuscule précédemment adressé.................. 833
GAUDINET, écrit à tort pour *Gaume*. Voir à ce dernier nom.
GAUGAIN (J.-M.). — Sur la propagation de l'électricité à la surface des corps isolants.................................. 735 et 869
GAUME, écrit, par suite d'une signature peu lisible, *Gaudinet*. — Méthode de conservation des épreuves positives photographiées.......................... 239 et 279
GEOFFROY-SAINT-HILAIRE met sous les yeux de l'Académie un spécimen du baléniceps du Soudan, et présente plusieurs écheveaux de soie obtenus du ver du ricin.................................. 721 et 722
— M. *Geoffroy-Saint-Hilaire* présente, au nom de M. *Girard de Cailleux*, une Note sur un monstre xiphodyme.................. 616
— M. *Geoffroy-Saint-Hilaire* est nommé Membre de la Commission chargée de la révision des comptes pour l'année 1857..... 50
GEORGE (E.). — Note sur la conservation des pièces anatomiques et pathologiques. 1064
GERVAIS. — Note accompagnant l'envoi d'un ouvrage destiné au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, une Zoologie médicale publiée en collaboration de M. *Van Beneden* 656
GILLET. — Sur un veau qui se serait conservé sans corruption dans le ventre de sa mère cinq mois après le terme ordinaire, et sans causer à celle-ci d'accidents graves.............................. 863
GIOVANNINI. — Description et figure d'un nouvel aérostat.............................. 955
GIRARD DE CAILLEUX. — Note sur un monstre xiphodyme........................ 616
GIRAUD-TEULON. — Lettre accompagnant l'envoi d'un opuscule publié en 1842, sur l'endiguement du Rhône...... 426
GIVAUDAN. — « Sur le véritable spécifique du choléra-morbus »...................... 255
GLÉNARD. — Sur la matière colorante des vins 268
— Dosage de la quinine dans les quinquinas, les extraits, etc., à l'aide des liqueurs titrées (en commun avec M. *Guillermond*). 831
GODARD. — Analyse de son Mémoire sur la monorchidie et la cryptorchidie de l'homme.................................. 490
GODRON. — Nouvelles expériences sur l'*Ægilops triticoïdes*.............................. 124
GOLDSCHMIDT. — Lettre concernant la découverte de la 54e petite planète..... 445
— Lettre concernant la 56e petite planète découverte le 9 mars 1857.................. 597
GORGEU (A.). — Note sur la coloration des sels de manganèse et sur l'oxalate de manganèse.................................. 929
GOSSELIN. — « Etudes hémoscopiques ».. 1063
GRIMAUD, de Caux. — Lettre concernant ses procédés pour la conservation du lait.. 524
GUÉRIN-MÉNEVILLE. — Sur la maladie des feuilles de mûrier dans ses rapports avec les maladies des vers à soie 115
— M. *Guérin-Méneville* présente des papillons vivants de l'espèce de vers à soie qui vit sur le vernis du Japon, et, plus tard, des chenilles et des cocons de la même espèce.................................. 22 et 288
— Hybridation des vers à soie du ricin et du

MM. Pages.

vernis du Japon : cocons provenant de ces hybrides.................. 541 et 692
M. *Guérin-Méneville* met sous les yeux de l'Académie quelques individus du ver à soie du chêne et un papillon récemment éclos.............................. 615
GUERRY. — Statistique morale de l'Angleterre comparée avec la statistique morale de la France........................ 1055
GUIGNET (Er.). — Transformation de l'azote des matières azotées en nitrate de potasse (en commun avec M. *S. Cloëz*).. 710
GUILLEMOT. — Description d'un système de correction des machines à diviser.... 985
GUILLERMOND. — Dosage de la quinine dans les quinquinas, les extraits, etc., à l'aide des liqueurs titrées (en commun avec M. *Glénard*)...................... 831
GUILLOT (Natalis). — Recherches sur le développement des dents et des mâchoires. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *J. Cloquet*.)................... 895
GUIMBERTEAU. — Sur une méthode pour le traitement du choléra-morbus...... 63
— Sur l'efficacité du mercure dans le traitement du choléra-morbus............... 157
GUINON. — Mémoire sur une matière colorante extraite de l'orseille, et désignée sous le nom de « pourpre française » (en commun avec MM. *Marnas* et *Bonnet*)... 214

H

HAENCHEN (C.-E.). — Note sur le choléra-morbus, et Lettre concernant cette communication qu'une signature peu lisible avait fait enregistrer sous le nom de *Hauchen*............................ 490 et 955
HAIDINGER. — Détermination scientifique de la nature d'une pierre gemme présentée à tort comme un diamant... 286 et 389
HANHART.— Sur quelques nouveaux éthers des acides stéarique et margarique...... 230
HARRISON (J.). — Lettre concernant les conditions exigées des concurrents pour le prix du legs Bréant................ 833
— Pièce destinée à ce concours............ 1002
HAUCHEN. Voir à *Haenchen*.
HAUT-SAINTAMOUR. — Addition à ses précédentes communications sur les phénomènes barométriques........ 603 et 742
HELLARD. — Lettre relative au concours pour le prix du legs Bréant............ 390
HENRY fils et Humbert. — Note sur la recherche de l'iode par l'amidon......... 298
HERMANN CALLMANN. — Note sur le valérianate d'atropine cristallisé........ 417
HERMITE communique une Lettre de M. *Vallès* sur le double système de valeurs qu'on obtient en résolvant l'équation du quatrième degré et sur l'usage qu'il en faut faire dans les applications............ 30
— Une Lettre de M. *Brioschi* sur la théorie de la transformation des fonctions abéliennes.................................. 310
— Et une Lettre de M. *Tortolini* contenant des remarques historiques sur un point de la théorie des équations............ 598
— M. *Hermite* est nommé Membre de la Commission du grand prix de Mathématiques (question concernant la démonstration d'un théorème donné par Legendre). 723
HERVY. — Note intitulée : « Système de locomotion par la force centrifuge »...... 299
HEURTELOUP transmet un document à joindre à ceux qu'il a précédemment présentés pour constater ses titres à l'invention des instruments destinés à broyer les pierres vésicales par pression et par percussion.............................. 334
— De la taille sous-pubienne membraneuse ou du moyen d'extraire la pierre de la vessie sans intéresser cet organe. 409 et 727
— Réponse à des remarques de M. *Mercier* sur les précédentes communications.... 914
HIRNS annonce l'envoi d'un Mémoire imprimé sur l'équivalent de la chaleur..... 277
HIRST (F.-A.). — Note sur les corps qui exercent des attractions égales sur un point matériel........................ 274
HODUIT. — Principes pour déterminer la valeur rigoureuse du grand axe et de l'excentricité de l'orbite d'une comète dont on connaît trois rayons vecteurs et les angles compris............ 387 et 1077
HOFMANN. — Action du chloroforme sur l'aniline................................ 352
— Transformation des di-amides : cyanate et sulfocyanure de phényle............... 422
— Faits pour servir à l'histoire des bases organiques : éthylène phénylamine et ses dérivés. — Action du bichlorure de carbone sur l'aniline. — Action du bichromure d'éthylène sur la triméthylamine.. .... 453, 492 et 558
— Recherches sur les bases phosphorées : urées mixtes à azote et phosphore....... 1014

MM. Pages.

HOUZEAU. — Expériences sur les générations spontanées : développement de certains proto-organismes dans l'air artificiel (en commun avec M. *F. Pouchet*)... 982
HUMBERT. — Note sur la recherche de l'iode par l'amidon (en commun avec M. *Henry* fils)... 298
— Pile constante et économique à dégagement de chlore (en commun avec M. *Fonvielle*)... 829
HUMBOLDT (DE). — Lettre à M. Delessert : dernières nouvelles de M. *Bonpland*.... 169
— Lettre concernant les collections et les manuscrits de M. *Bonpland*... 461
— Un buste de M. *de Humboldt* est offert à l'Académie par M. Démidoff.......... 514

J

JACKSON. — Sur quelques mines de la Caroline du Nord ; Lettre à M. Élie de Beaumont... 618
JACQUART (H.). — Sur le système veineux abdominal du caïman à museau de brochet... 822
JACUBOWITCH. — Recherches d'anatomie comparative sur le système nerveux. 290 et 380
— Nouveau procédé pour étudier les éléments de la moelle épinière et du cerveau à l'état frais... 581
JEANNEL (J.). — Note sur un nouvel aréomètre. — Recherches sur le rôle des corps gras dans l'absorption et l'assimilation des oxydes métalliques... 1064
JEANNERET. — Sur l'emploi des préparations camphrées dans le traitement du choléra-morbus... 592
JENZSCH. — Sur le dimorphisme de la silice cristallisée... 1063
JOBARD. — Sur une pluie de crapauds observée près de Dijon ; Lettre à M. Duméril. 159
— Sur les lances de pompe à feu... 724
— Note accompagnant la présentation d'un morceau de charbon transformé par la chaleur d'un haut fourneau — Note intitulée : « Causes physiques du rhumatisme épidermique »... 793 et 794
JOBERT, DE LAMBALLE. — Recherches anatomiques sur l'appareil électrique du malaptérure électrique... 8 et 409
JOBIN et LIÈS-BODART. — Procédé chimique pour l'extraction du calcium... 23
— Rapport sur ce procédé ; Rapporteur M. *Dumas*... 575
JODIN. — De la nature et du traitement du croup... 156
JOHNSON et CALVERT. — Sur la conductibilité de la chaleur dans les métaux et leurs alliages... 1069
JOLY. — Études sur les maladies des vers à soie et sur la coloration des cocons par l'alimentation au moyen de la chica..... 370
— Lettre concernant les intentions exprimées par M. *Bonpland* relativement à ses collections... 741
— Analyses du lait de brebis appartenant à différentes races (en commun avec M. *Filhol*)... 1013
JONNARD et VIARD. — Lettre concernant une Note sur la quadrature du cercle... 801
JOUBERT (LE P.). — Sur diverses équations analogues aux équations modulaires dans la théorie des fonctions elliptiques...... 341
JUNOD. — Modification apportée à la construction des grandes ventouses... 435
JUTIER. — Sur les sources minérales de Plombières... 211

K

KEKULÉ. — Réclamation de priorité à l'occasion d'une Note de M. *Couper* sur une nouvelle théorie chimique... 378
KERICUFF (H. DE). — Note sur une application de l'électricité aux chemins de fer. 215
— Note sur la décomposition de quelques solutions salines sous l'action d'un courant voltaïque... 334
KŒNIG. — Mémoire ayant pour titre : « De la curabilité de la phthisie »... 27
KUHLMANN. — Mémoires concernant l'industrie de la baryte....... 403, 464 et 674

L

MM. Pages.

LABARTHE. — Note sur l'emploi de l'huile d'olive contre la maladie de la vigne... 387

LACAZE-DUTHIERS. — Mémoire sur l'anatomie des Térébratules. 29

— Sur l'ouverture à l'extérieur, par des orifices bien distincts, de l'appareil vasculaire chez certains Mollusques gastéropodes... 261

— Mémoire sur la bonellie (*Bonellia viridis*). 1056

LABOULAYE (Ch.). — Sur la production de la chaleur par les affinités chimiques, et sur les équivalents mécaniques des corps.. 824

LACOMBE (Eug.). — M. *Becquerel* déclare, au nom de la Commission chargée de l'examen d'une communication de M. *Eug. Lacombe*, que ce travail n'a pas été trouvé de nature à devenir l'objet d'un Rapport........................ 947

LAIGNEL. — Modèle d'un dispositif destiné à prévenir le déraillement des véhicules marchant sur les chemins de fer........ 158

— Comparaison entre les courbes du système actuel et les courbes à petits rayons du système Laignel....... 215

— Note concernant les freins des chemins de fer................................ 445

LAMARRE-PICQUOT.— Lettres concernant un précédent Mémoire sur l'incubation des Ophidiens................ 458 et 525

— Sur l'appareil pulmonaire de la couleuvre demnha (*Col. korros*), et sur quelques habitudes de ces ophidiens. 794

LAMBRON. — Minimum de température au sommet du Nethou durant l'hiver de 1857-1858.............................. 356

— Observations météorologiques faites dans une ascension sur le pic du Nethou.... 458

LAMÉ est nommé Membre de la Commission du grand prix de Mathématiques (question concernant la démonstration d'un théorème donné par Legendre).... 723

LAMI. — Sa statue représentant un homme écorché. (Rapport sur cette production; Rapporteur M. *de Quatrefages*.)......... 774

LANDOIS annonce avoir découvert, dans le département de la Vendée, un gisement de minerai de chrome et de cobalt..... 28

— Lettres sur la découverte dans le département de la Vendée d'un gisement de minerai d'antimoine et d'un gisement d'iodhydrates naturels............. 117 et 215

— Note sur un nouvel élément métallique.. 388

— Lettre de M. *Fauvel*, concernant diverses communications de M. *Landois* (écrit par erreur *Langlois*).............. 1076

LANDOUZY. — Lettre relative à deux opuscules sur l'amaurose albuminurique.... 1065

LANGLOIS. Voir à *Landois*.

LARCHER. — Sur un cas de polyopsie et sur un cas de rhinocéphalie.......... 914

LAROQUE. — Description et figure d'un appareil de son invention............... 427

LARROSE. — Description d'une nouvelle mire-stadia, appliquée à la mesure des distances et aux nivellements.......... 954

LARTIGUE est présenté par la Section de Géographie et de Navigation, comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.......... 102

LASTELLE (F. de) — Note sur un appareil enregistreur, désigné sous le nom de « chronobarométrographe »......... .. 616

LAURENT. — Lettre sur des secousses de tremblement de terre ressenties le 16 octobre à Remiremont................. 669

LEBAS (Ph.), Président de l'Institut pour l'année 1858.—Lettre concernant la séance publique annuelle des cinq Académies, qui doit avoir lieu le 15 août........... 89

— Lettres concernant la quatrième séance trimestrielle de 1858 et la première de 1859 .... 461 et 939

LE BLANC (F.). —Sur les émanations gazeuses qui accompagnent l'acide borique dans les lagoni de la Toscane (en commun avec M. *Ch. Sainte-Claire-Deville*).. 317

LECLERC. — Observations faites en Kabylie sur la caprification ou fécondation artificielle des figuiers.............. 330 et 616

LECONTE. — Procédé de dosage de l'urée par l'hyperchlorite de soude............ 237

LEFORT. — Note relative à une communication de M. *Colin*, intitulée : « De l'origine du sucre du chyle » (en commun avec M. *Poiseuille*).. 112

LEFORT (F.) demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire précédemment présenté sur la théorie des logarithmes, la construction et l'usage des Tables de logarithmes................ 85

LEGRAND. — Note sur la cautérisation destructive appliquée au traitement du névrome............................... 258

MM. Pages.

LEGRAND. — Observation d'une tumeur sous-cutanée douloureuse, enlevée à l'aide d'une seule cautérisation linéaire.... . 416
LENHOSSEK. — Lettre concernant ses travaux sur le système nerveux central.. .. 85
LÉONARD — Essais de la méthode hémospasique faits, avec le concours de M. *Junod*, à l'hôpital du Dey, à Alger........ 726
LÉPISSIER. — Observations de la planète *Alexandra*........................ 514
LEROY, D'ÉTIOLLES. — Action de la santonine sur la coloration des urines...... .. 356
LESAGE. — Pièce destinée au concours pour le prix du legs Bréant.......... 1002
LESECQ. — Sur la loi de Mariotte, considérée pour le cas de l'air humide......... 259
— Note sur un hygromètre à compression... 299
LESPÈS. — Sur l'appareil auditif des insectes................................ 368
— Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Duméril*........................ 481
LEVEAU. — Lettre concernant ses précédentes communications sur l'origine du choléra-morbus.................... 801
LE VERRIER. — Remarque au sujet d'une assertion de M. *Faye*, touchant la valeur relative des instruments qui ont servi à constater les apparences de la comète de Donati................................ 673
— Remarques au sujet de la lecture faite par M. *Faye*, dans la séance du 29 novembre, sur les comètes et l'hypothèse d'un milieu résistant.......................... 891
— Nouvelles remarques relatives à la réponse faite aux précédentes par M. *Faye*...... 946
— M. *Le Verrier* présente le IVe volume des Annales de l'Observatoire 1023
— M. *Le Verrier* met sous les yeux de l'Académie une figure de Saturne, exécutée d'après un dessin de M. *Warren de la Rue*, représentant l'astre le 27 mars 1856............................... 1066
— M. *Le Verrier* communique des observations de la comète de Brorsen, faites à l'Observatoire de Paris, par M. *Villarceau*................................ 68
— Et des observations de la comète de Donati, faites à Washington, par M. *Ferguson*............................ 216
— M. *Le Verrier* communique l'extrait d'une Lettre de M. *Bruhns*, touchant diverses comètes................................ 64
— M. *Le Verrier* communique une Lettre de M. *Encke*, sur la comète qui porte son nom, des Lettres de MM. *Littrow* et *Walz*, sur la comète de Donati; et une Note de M. *Yvon Villarceau*, donnant de nouveaux éléments de l'orbite de cette comète 301
— M. *Le Verrier* communique une Lettre de M. *Encke* accompagnant l'envoi d'observations de la comète à courte période.... 1050
— M. *Le Verrier* présente, au nom de M. *Calandrelli*, une Note sur le mouvement propre de Sirius.................. 68
— Au nom de M. *Goldschmidt*, une Note sur la planète Daphné........................ 597
— Au nom de M. *Donati*, une Note sur les apparences de la grande comète de 1858, et des observations de la comète de M. Tuttle..................... 660 et 663
— Au nom de M. *Chacornac*, une Note sur la comète de Donati. — Et une sur les taches solaires......................... 594 et 1066
— Au nom de M. *Guillemot*, un Mémoire ayant pour titre : « Description d'un système de correction de machines à diviser »................................ 985
— Remarques concernant le rappel que, par suite de cette présentation, M. *Séguier* a fait du système de correction de feu *Gambey*......................... 1023
LEWIS. — Communication destinée au concours pour le prix du legs Bréant...... 158
— Mémoire sur les causes des dartres...... 215
LEYMERIE. — Sur une ascension à la Maladetta, et sur les granites des Pyrénées de la Haute-Garonne..................... 120
— M. *Leymerie* est présenté par la Section de Minéralogie, comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.................................. 834
LIAIS. — Observations sur la lumière zodiacale faites dans une traversée de France au Brésil................................ 450
— Lettre accompagnant une relation des travaux de la Commission astronomique chargée, par le gouvernement brésilien, d'observer l'éclipse totale de soleil du 7 septembre 1858.................... 786
LIÈS BODART et JOBIN. — Procédé chimique pour l'extraction du calcium. (Rapport sur ce procédé; Rapporteur M. *Dumas*.)................................ 575
LIOUVILLE est nommé Membre de la Commission du grand prix de Mathématiques (question concernant la démonstration d'un théorème donné par Legendre)................................ 723
LITTROW. — Éléments et éphémérides de la comète de Donati; Lettre à M. Le Verrier................................ 301

MM. Pages.

LOIR. — Sur la présence de l'arsenic dans divers échantillons de laiton du commerce. 126

LOISEAU. — Sur le tubage de la glotte et la trachéotomie 589

LOMBARD. — Sur le climat des montagnes considéré au point de vue médical...... 157

LUBIMOFF. — Recherches sur la grandeur apparente des objets.. 24

M

MABILLE. — Vignes préservées de la gelée par la fumée......................... 84

MAC KINLAY. — Pièce destinée au concours pour le prix du legs Bréant.. 1002

MACLEAR. — Observations de la comète de d'Arrest; Lettre à M. Yvon Villarceau.. 967

MAHISTRE. — Sur le mouvement des manivelles simples et des volants dans les machines à vapeur à double effet........ 654

MAILLE. — Sur un régime des eaux destiné à prévenir les inondations..... 860

MAISONNEUVE. — Nouvelle méthode de cautérisation, dite *cautérisation en flèches*, permettant d'obtenir en une seule séance la destruction des tumeurs les plus volumineuses.... 478

MARC D'ESPINE. — Lettre accompagnant l'envoi d'un ouvrage intitulé : « Essai analytique et critique de statistique mortuaire comparée »................ 1019

MARCÉ. — Lettre concernant son « Traité de la folie des femmes enceintes, des nouvelles accouchées et des nourrices ». 881

MARCEL DE SERRES. — Sur les falaises des côtes de la Méditerranée........... 498

— Sur les dunes et sur leurs effets... 549

— Note sur une nouvelle localité où se trouve l'arragonite verte décrite par M. *S. de Luca*.............................. 626

— M. *Marcel de Serres* est présenté par la Section de Minéralogie, comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.... 834

MARCHAL. — Note destinée au concours pour le prix du legs Bréant........... 933

MARCHAND. — Note sur le mouvement perpétuel.......................... 128

MAREY. — Interprétation hydraulique du pouls dicrote......................... 826

MARIE. — Sur la marche des valeurs d'une fonction implicite définie par une équation algébrique..................... .. 145

MARNAS. — Mémoire sur une matière colorante extraite de l'orseille, et désignée sous le nom de « pourpre française » (en commun avec MM. *Guinon* et *Bonnet*).... 214

MARTY.— Remède contre les dartres....... 23

— Communication destinée au concours pour le prix du legs Bréant.. 158

MATHIEU présente, au nom de M. *Gonzalès*, un opuscule sur la maladie de la vigne.... 216

— M. *Mathieu* est nommé Membre de la Commission chargée de la révision des comptes pour l'année 1857................. 50

MATHIEU (E.). — Sur le nombre des valeurs que peut acquérir une fonction quand on permute ses variables de toutes les manières possibles.. 698

MAURY, de Washington. — Sur quelques causes particulières qui peuvent influencer la température des eaux à la surface de la mer.......................... 72

MAXWELL SIMPSON. — Sur une nouvelle base obtenue par l'action de l'ammoniaque sur le tribomure d'allyle..... 270

— Action du chlorure d'acétyle sur l'aldéhyde. 874

MEINADIER (O.). — Détermination de l'usage qu'il faut faire dans la pratique du double système des valeurs qu'on obtient en résolvant l'équation du quatrième degré............................... .. 313

MÉNABRÉA. — Note sur les effets du choc de l'eau dans les conduites............ 221

— Lettre concernant un Mémoire hydrographique de M. *Paleocapa* sur les bouches du Danube.......................... 389

MÈNE. — Sur une nouvelle manière d'être du charbon......................... 657

MERCIER. — Remarques à l'occasion d'une Note récente sur la taille sous-pubienne membraneuse 591

— Sur la taille par le grand appareil : Note adressée à l'occasion d'une communication de M. *Heurteloup*................ 828

MERCK. — Recherches sur l'acide vératrique.... 36

MEYER (A.). — Moyen expéditif pour la détermination de la pesanteur spécifique.. 999

MEYER (Loth.). — Réclamation de priorité pour les résultats principaux contenus dans un travail de M. *Fernet*, sur l'absorption des gaz par le sang........... 313

MIALHE. — Note pour servir à l'histoire de l'action de la santonine sur l'économie animale............. 413

MILLEROUX. — Lettre à M. Boussingault, sur la préparation du curare... 973

MM. Pages.

MILLON. — Considérations sur les ouvriers en cuivre... 706

MIMAUT, consul général de France en Hollande. — Lettre accompagnant l'envoi d'un paquet cacheté de M. *Asser*... 742

MINISTRE DE L'AGRICULTURE (LE) consulte l'Académie sur les moyens de prévenir les inconvénients résultant du défaut d'uniformité des alcoomètres... 544

— M. le *Ministre* transmet un extrait des délibérations du Conseil général de l'Hérault, qui demande que le Gouvernement fasse continuer en 1859 les recherches sur la maladie des vers à soie... 593

— M. le *Ministre* transmet une Lettre de M. le Préfet du Gard, concernant un semblable désir exprimé par les éducateurs de vers à soie de ce département... 707

— M. le *Ministre* invite l'Académie à lui faire connaître le jugement qui aurait été porté sur un Mémoire de M. *Duret*, concernant l'utilisation des tiges de maïs... 28

— M. le *Ministre* adresse un exemplaire des tomes XXVIIIe et XXIX des Brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1844, du tome LXXXVIII des brevets pris sous l'empire de la loi de 1791, et un exemplaire du Catalogue des Brevets pris du 1er janvier au 31 décembre 1857... 28, 707 et 955

— M. le *Ministre* transmet un Mémoire de M. *Doin*, ayant pour titre : « De la fièvre typhoïde cholériforme et du choléra asiatique »... 23

— Et divers exemplaires d'une brochure de M. *Lalagade*, « Sur le virus vaccin d'enfants et de revaccinés »... 732

MINISTRE DE LA GUERRE (LE) consulte l'Académie relativement à l'influence que pourrait exercer sur les paratonnerres des magasins à poudre de Lille le voisinage des fils d'une ligne de télégraphie électrique... 158

— M. le *Ministre* transmet un Rapport de M. *Léonard*, sur les essais faits à l'hôpital du Dey (Alger) de la méthode hémospasique pour le traitement des fièvres intermittentes... 726

— M. le *Ministre* adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, le tome XXII de la nouvelle série des « Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires »... 388

MINISTRE DE LA MARINE (LE) remercie l'Académie pour l'envoi du Rapport sur un moyen proposé par M. *Trèves*, pour signaler l'instant du midi moyen dans les ports... 64

MM. Pages.

MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE (LE) invite l'Institut à assister à la distribution des prix du Concours général entre les lycées et colléges de Paris et de Versailles... 215

— M. le *Ministre* transmet deux Notes de M. *Vitelli*, l'une sur un appareil destiné à faciliter aux jeunes gens l'étude de l'astronomie, l'autre sur le mouvement perpétuel... 61

— M. le *Ministre* transmet un Mémoire de M. *Givaudan*, ayant pour titre : « Sur le véritable spécifique du choléra-morbus.. 255

— M. le *Ministre* transmet un Mémoire d'analyse mathématique de M. *Bouquet*... 851

MOIGNO (L'ABBÉ) annonce qu'ayant été chargé par M. *Goldschmidt* de donner un nom à sa nouvelle planète, il a choisi celui d'*Alexandra*... 445

MONIER (Em.). — Détermination de l'acide sulfhydrique lorsqu'il se trouve en très-petites proportions dans un mélange gazeux... 998

MONTAGNE fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son Rapport sur un ouvrage de M. *Ciccone*, concernant la muscardine et les moyens d'en préserver les magnaneries... 254

— M. *Montagne* fait hommage à l'Académie, au nom de Mme *E. Fiorini-Mazzanti*, d'un opuscule sur l'identité des Nostocs et des Collemas... 127

MONTUCCI. — Sur quelques moyens propres à abréger certains calculs dans la résolution numérique des équations... 655

MOQUIN-TANDON présente, au nom de M. *Philippe Parlatore*, la première livraison du tome IIIe de sa « Flore italienne »... 490

MOREAUD. — « Mémoire sur un nouveau procédé d'aréostatique »... 1000

MORLEY EDWARDS. — Communication destinée au concours pour le prix du legs Bréant... 158

MOUGEOT. — Note sur la rutilance du sang veineux chez l'homme et sur sa valeur séméiotique dans quelques affections... 345

MULLER (Aug.) remercie l'Académie, qui lui a décerné le prix de Physiologie expérimentale pour sa découverte de la métamorphose de la lamproie de rivière... 259

MULSANT adresse, au nom de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Lyon, un exemplaire des tomes IV, V et VI des Mémoires de cette Académie... 388

— Et, au nom de la Société d'Agriculture, d'Histoire naturelle et des Arts utiles, de

MM. Pages.
la même ville, trois nouveaux volumes des Annales de cette Société........... 388
MURCHISON (sir R.). — « Les dépôts et les fossiles siluriens de la Norwége comparés avec leurs équivalents en Angleterre. » (Rapport verbal sur ce Mémoire; Rapporteur M. *d'Archiac*.)..................... 469

N

NEAUDON. — Mémoire sur les équations caractéristiques des nombres premiers. 795
NETTERMANN adresse, au nom de la Commission scientifique du Jardin zoologique d'Amsterdam, la septième livraison des Mémoires de la Société *Natura Artis magistra*................................ 388
NICKLÈS. — Action du chlorure de soufre sur les huiles........................ 972
NIEPCE DE SAINT-VICTOR. — Mémoire sur une action de la lumière restée inconnue jusqu'ici.............. 866 et 1002
NOEL. — Sur les lignes télégraphiques souterraines............................. 444
— Sur les taches et les facules du soleil.... 657
NOGUÈS. — Influence des hautes températures sur l'état moléculaire de certains corps................................ 832

O

OLLIER. — Sur la production artificielle des os par le déplacement et la transplantation du périoste........... 905
ORTLIEB. — Procédé de fixation de la peinture au pastel 952
OZANAM (Ch.). — Sur les propriétés anesthésiques de l'acide cyanhydrique et sur l'oxygène comme son antidote.......... 483

P

PAGLIARI. — Sur une liqueur résolutive de son invention.......................... 795
PAINVIN. — Sur l'intégration des équations différentielles simultanées. 693
PALMSTEDT. — Lettre sur l'inauguration à Stockholm de la statue de Berzelius..... 159
PANIZZI remercie l'Académie pour l'envoi fait au British Museum d'une nouvelle série des « Comptes rendus »........... 658
PANZETTI. — Mémoire intitulé : « La main seule employée comme méthode générale dans le traitement des anévrismes externes »................ 472
PARAVEY (de). — Note sur le nom de la torpille et sur la signification étymologique de ce nom................ 128 et 240
— Remarques sur les inconvénients que pourrait avoir le déplacement projeté du zodiaque de Denderah.................. 313
— Recherches concernant l'histoire du papier................................. 458
— Note sur un zodiaque chaldéen.......... 726
— M. *de Paravey* demande et obtient l'autorisation de reprendre cette Note........ 974
PARTIOT. — Sur le mascaret............. 651
PASSOT. — Théorie des forces centrales. (Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Bertrand*.)......................... 98
PASTEUR. — Nouvelles recherches sur la fermentation alcoolique........ 224 et 1011
PAULET. — Théorèmes sur les puissances des nombres.................. 116 et 215
— Nouvelle démonstration du théorème de Fermat......................... 863
PAYEN. — Rapport sur deux Mémoires de M. *Coinze*...... 98
— M. *Payen* fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son « Éloge de M. de Mirbel »........................... .. 979
— M. *Payen* présente un Rapport fait à la Société d'horticulture par M. *Duchartre* sur les produits de l'Algérie, qui ont figuré à la dernière exposition de la Société 417

MM. Pages.

PÉAN DE SAINT-GILLES. — Recherches sur les propriétés oxydantes du permanganate de potasse : oxydation de l'acide citrique 554

PELIGOT. — Sur la composition de la peau des vers à soie 1034

— M. *Peligot* présente un exemplaire du Précis d'analyse quantitative de *Gerhardt* et *Chancel* 733

PELOUZE communique une Note de M. *A. Reynoso* sur l'analyse d'un engrais employé dans l'île de Cuba 710

PENTLAND. — Sur un nouveau gisement de Mammifères fossiles récemment découvert en Angleterre. — Sur la constitution géologique de Rome et de ses environs. 955 et 957

PERKIN et DUPPA. — Recherches relatives à l'action du brome sur l'acide acétique .. 1017

PERRA. — Action du chlorure de soufre sur les huiles 878

PERROT. — Note sur un composé isomère du bromure de propylène bromé 350

— Note sur la nature de la décomposition qui accompagne le passage de l'étincelle électrique dans la vapeur d'eau 351

PETIT. — Sur l'aérolithe du 9 décembre 1053

PHIPSON. — Note sur une matière colorante extraite du *Rhamnus frangula* (la bourdaine) 153

— Note sur les couleurs des feuilles 912

PICKERING. — Notes relatives à un remède contre le choléra-morbus ...... 300 et 459

PICOU. — Sur les comètes et leurs appendices .... 657 et 833

PIETRA SANTA (DE). — Sur la non-existence de la colique de cuivre. — Sur l'affection professionnelle des ouvriers qui manient le vert de Schweinfurt 326

PILARSKI. — Mémoire destiné au concours pour le prix du legs Bréant 933

PIMENTA. — Note intitulée : « Démonstration du théorème de Fermat » 157

PIMONT. — Documents relatifs à son invention désignée sous le nom de « calorifuge plastique » .... 863 et 999

PIOBERT est nommé Membre d'une Commission pour l'examen de diverses questions qui intéressent l'art des constructions .. 445

PIORRY. — Influence des respirations profondes et accélérées sur les maladies du cœur, du foie, des poumons, etc. Résultats nouveaux et pratiques du plessimétrisme 689

PISANI. — Sur un nouveau mode de dosage du cuivre 294

PISSIS est présenté par la Section de Minéralogie, comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant 834

MM. Pages.

PLANCHON. — Sur le parasitisme de l'*Osyris alba* 164

POGGIALE. — Mémoire sur les eaux minérales et sulfureuses d'Amélie-les-Bains .. 103

POISEUILLE. — Note relative à une communication de M. *Colin* intitulée : « De l'origine du sucre du chyle » (en commun avec M. *Lefort*) 112

— Détermination, à l'aide de la fermentation, de faibles quantités de glycose contenu dans des liquides de très-petits volumes. .... 906 et 1058

POLIGNAC (A. DE). — Sur un nouveau mode de transmission du mouvement relatif aux machines à vapeur 725

POMEL. — Sur les soulèvements du massif de Milianah 107

— Sur l'âge géologique du système du Vercors. 479

— Sur le système de montagnes du Mermoucha et sur le terrain sahélien 852

— Nouvelles remarques sur les subdivisions du terrain miocène 949

PONCELET est nommé Membre d'une Commission pour l'examen de diverses questions qui intéressent l'art des constructions 445

PORRO. — Lumière cométaire : comparaison du spectre produit par la lumière de la comète de Donati et par celle d'Arcturus 873

POSSOZ. — Observations sur certaines différences d'action entre la potasse et la soude, à l'égard de diverses matières organiques dans la production des oxalates et des cyanures .... 207 et 648

POUCHET (F.). — Note sur des proto-organismes végétaux et animaux nés spontanément dans l'air artificiel et dans le gaz oxygène 979

— Expériences sur les générations spontanées ; deuxième partie : développement de certains proto-organismes dans l'air artificiel (en commun avec M. *Houzeau*) ... 982

POUILLET. — Rapport, fait au nom d'une Commission, sur la distance à garder entre les magasins à poudre et les lignes du télégraphe électrique 287

— M. *Pouillet*, au nom de la Commission chargée de préparer un Rapport sur la question des alcoomètres, fait connaître les causes qui empêchent que ce Rapport puisse être présenté prochainement 745

— M. *Pouillet* présente une réclamation de priorité de M. *Rollmann* à l'égard de M. d'Almeida, pour une certaine disposition d'appareils stéréoscopiques 337

— M. *Pouillet* est nommé Membre de la Commission du prix Bordin 16

MM. Pages.

POURIAU (A.). — Comparaison de la marche de la température dans l'air et dans le sol à 2 mètres de profondeur.............. 970

PRÉSIDENT DE L'ACADÉMIE (LE). Voir au nom de M. *Despretz*.

PROST (O.). — Note sur les vibrations du sol observées à Nice pendant l'hiver 1857-1858, et postérieurement.......... 491

PURKINJE est présenté par la Section de Zoologie et d'Anatomie comparée comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant..................... 975

Q

QUATREFAGES (DE). — Lettre concernant la continuation de ses recherches sur la maladie des vers à soie................ 16

— Communication verbale sur la maladie des vers à soie........................ 140

— Réponse aux observations adressées par M. *Ciccone* à l'occasion de cette communication 529

— Remarques au sujet d'un passage du Mémoire sur les maladies des vers à soie, lu par M. *Joly* dans la séance du 30 septembre 573

— Rapport sur la statue représentant un homme écorché, exécutée par M. *Lami*... 774

QUATREFAGES (DE). — Réponse à des remarques faites à l'occasion de ce Rapport, par M. *J. Cloquet*.......... 779

— M. *de Quatrefages* communique des extraits d'une Lettre de M. *Méjean* sur l'extension en Italie du mal qui frappe l'industrie séricicole; et de deux Lettres de M. *Champoiseau*, sur l'état sanitaire des vers à soie dans la province de Philippopolis............................ 864

QUET et SEGUIN. — Note sur la stratification de la lumière électrique.............. 964

QUIJANO — Suite de ses recherches sur la hauteur de l'atmosphère.............. 830

R

RATHKE est présenté par la Section de Zoologie et d'Anatomie comparée comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant............ 975

RAULIN est présenté par la Section de Minéralogie comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant.... 834

RAYER, en présentant un nouveau volume des « Mémoires de la Société de biologie », indique les principaux sujets qui y sont traités....................... 260

— Remarques à l'occasion d'une discussion concernant une statue d'homme écorché, exécutée par M. *Lami*................. 779

READE. — Communication destinée au concours pour le prix du legs Bréant....... 158

REGNAULT communique deux nouvelles Lettres de M. *Volpicelli* sur l'induction électro-statique................... 623 et 664

— M. *Regnault* est nommé Membre de la Commission du prix Bordin........... 16

RENARD. — Sur la distribution de l'électricité à la surface des corps conducteurs, en partant de l'hypothèse d'un seul fluide. 414

RENOU est présenté par la Section de Géographie et de Navigation comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant........................... 1020

RENOUX. — Note sur un nouveau mode d'observation de la tension de la vapeur d'eau dans l'air..................... 354

RESAL. — Mémoire sur les suraccélérations............................. 436

REYNARD (ÉDOUARD). — Description d'une balance rhéométrique................ 116

REYNAUD (JEAN). — Sur les distances respectives des planètes................. 957

— Sur les distances respectives des orbites des planètes comparées avec leurs masses. 1074

REYNOSO (ALVARO). — Analyse d'un engrais employé dans l'île de Cuba....... 710

RIVIÈRE (A.). — Sur l'origine des combustibles minéraux...................... 646

— Sur les gîtes calaminaires de la province de Santander (Espagne)............... 728

ROBIN (ED.). — Sur l'électricité comme agent anesthésique.................... 953

RODRIGUEZ. — Lettre concernant son « Guide de la Navigation des côtes septentrionales et orientales de l'Amérique du Sud » 427

ROGER et SÉE. — Recherches statistiques sur

MM. Pages.

la mortalité par le croup et sur le nombre des guérisons par la trachéotomie........ 702
ROLLMANN. — Réclamation de priorité pour une certaine disposition d'appareils stéréoscopiques........................ 337
ROSSIGNOL-DUPARC. — Considérations sur certaines questions relatives à la physique du globe et à la physique des êtres organisés........................ 116
ROUAULT. — Sur les vertébrés fossiles des terrains sédimentaires de l'ouest de la France........................ 99
ROUCHÉ. — Sur les fonctions X_n.., de Legendre........................ 917
ROUCHER. — Sur le sulfate de cuivre bibasique et ses dérivés........................ 954
ROUSSEAU (Emm.). — De la non-existence de l'os intermaxillaire chez l'homme à l'état normal........................ 995
ROUSSIN (Z.). — Note sur un nouveau mode de production du cyanogène...... 875
— De l'action du chlorure du soufre sur les huiles........................ 877

S

SAINTARD. — Description et figure d'un frein de sûreté pour les véhicules marchant sur les chemins de fer........... 116
SAINTE-CLAIRE DEVILLE (H.) et CARON. — Mémoire sur l'apatite, la wagnérite et quelques espèces artificielles de phosphates métalliques........................ 985
SAINTE-CLAIRE DEVILLE (CH.). — Sur l'action des chlorures et des sulfates alcalins et terreux dans le métamorphisme des roches sédimentaires.............. 89
— Sur les émanations gazeuses qui accompagnent l'acide borique dans les lagoni de la Toscane (en commun avec M. *F. Le Blanc*)........................ 317
— M. *Ch. Sainte-Claire Deville* communique une Lettre de M. *Maury*, de Washington, sur quelques causes particulières qui peuvent influencer la température des eaux à la surface de la mer........................ 72
SAINT-PIERRE. — Sur la réduction de la nitrobenzine par l'éthylate de soude (en commun avec M. *Béchamp*)............ 924
SALLERON. — Sur la cause principale du défaut d'uniformité dans les alcoomètres, et sur les moyens d'y remédier........... 603
SARLIT. — Note sur un nouveau système de machine pneumatique........................ 358
— Lettre concernant son Mémoire « Sur la puissance des électro-aimants employés comme force motrice pour les bateaux à vapeur »........................ 880
SAUZÈDE. — Mémoire sur la nature et le traitement du choléra asiatique............ 932
SAVARY. — Sur un nouveau moteur électrique........................ 954
SCHECHNER. — Note sur les prétendues piles gazeuses de MM. *Grove* et *Schœnbein*. 258
SCHEURER-KESTNER. — Recherches sur les azotates de fer........................ 927
SCHEUTZ frères. — Un spécimen de tables calculées, stéréotypées et imprimées au moyen de leur machine, est présenté par M. Babinet........................ 64
SCHLAGDENHAUFFEN. — Sur la décomposition du cyanure de mercure par les iodures de méthyle, d'éthyle et d'amyle.. 740
SCHMITT. — Communication destinée au concours pour le prix du legs Bréant... 158
SCHUTZENBERGER. — Recherches sur la strychnine........................ 79
— Recherches sur la quinine........................ 81
— Sur les dérivés benzoïques de la quinine, de la cinchonine et de la strychnine... 233
— Sur les dérivés sulfuriques des alcaloïdes végétaux........................ 235
— Note sur la phtalamine; nouvel alcali dérivé de la naphtaline (en commun avec M. *Willm*)........................ 82
SECCHI (LE P.). — Images photographiques des phases lunaires; observations des taches de Mars; étoiles doubles........... 362
— Sur la marche des ondes atmosphériques........................ 505
SECRÉTAIRE DE L'ACADÉMIE DES BEAUX-ARTS (LE) annonce que cette Académie a désigné M. *H. Vernet* pour s'adjoindre à la Commission chargée par l'Académie des Sciences d'examiner un Mémoire et un *écorché* présentés par M. *Lami*........................ 285
SECRÉTAIRE DU BUREAU HYDROGRAPHIQUE DE LONDRES (LE) annonce l'envoi d'une nouvelle série de cartes et instructions nautiques publiées dans le cours de l'année 1857........................ 333
SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE L'ACADÉMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES (LE). — Lettre concernant la nomination d'une Commission

MM. Pages.
mixte pour un Mémoire de M. *de Paravey* sur un zodiaque chaldéen.......... 803
SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE L'ACADÉMIE STANISLAS DE NANCY (LE) envoie un exemplaire des Mémoires de cette Académie pour l'an 1857......... 388
SECRÉTAIRES PERPÉTUELS (LES). Voir aux noms de MM. *Flourens* et *Élie de Beaumont*.
SÉE et ROGER. — Recherches statistiques sur la mortalité par le croup et sur le nombre des guérisons par la trachéotomie... 702
SÉGUIER (A.-P.). — Sur certaines circonstances importantes au succès des incubations artificielles.. 400
— Communication relative aux procédés de *Gambey* pour la division des cercles..... 984
SEGUIER (G.). — Mémoire sur la quadrature du cercle........................ 128
SÉGUIN (J.-M.). — Note sur les couleurs accidentelles.......................... 198
SEGUIN et QUET. — Note sur la stratification de la lumière électrique.......... 964
SERRES. — Remarques à l'occasion d'une discussion soulevée par un Rapport sur *l'écorché* de M. Lami.................. 779
SHARSWOOD. — Note sur l'emploi des sels cobaltiques dans l'analyse qualitative... 1019
SISAI DE PARAMO. — Note sur une nouvelle application de la céramique....... 277
SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE (LA) adresse des billets d'invitation pour sa seconde séance générale de 1858.............. 864
SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE BOSTON (LA) adresse de nouveaux fascicules de ses Comptes rendus......... 734

MM. Pages.
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE LONDRES (LA) remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des « Comptes rendus ».................... 64 et 955
SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES DE MOSCOU (LA) adresse de nouveaux numéros de son Bulletin...... 544
— La Société remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des « Comptes rendus »........................... 1001
SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES SCIENCES, DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS DE LILLE (LA) prie l'Académie de vouloir bien la comprendre dans le nombre des institutions auxquelles elle fait don des « Comptes rendus »................ 336
SOCIÉTÉ IMPÉRIALE ET CENTRALE D'AGRICULTURE (LA) adresse des billets d'entrée pour sa séance publique... 734
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ANGERS (LA) annonce l'envoi du volume de ses Bulletins pour l'année 1857............ 336
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON (LA) adresse trois nouveaux volumes de ses « Annales »......... 830
SOUBEIRAN. — Recherches sur la structure de l'appareil à venin de la vipère....... 415
— Rapport sur ce Mémoire; Rapporteur M. *Duméril*....................... 636
STARLING annonce l'envoi d'un exemplaire de la feuille XIV de sa carte géologique de la Néerlande..................... 490
SZWEJCER. — Modèle et description d'un petit appareil pour le tracé de diverses sortes de courbes 1064

T

TARDY DE MONTRAVEL est présenté par la Section de Géographie et de Navigation comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant..... 1020
TAVIGNOT. — Nouveau système de ventilation par les appareils gazo-fumivores... 593
TCHIHATCHEF (P. DE). — Lettre sur l'orographie et la constitution géologique de quelques parties de l'Asie Mineure.... .... 118, 216, 446, 515 et 667
TERWANGNE. — Analyse de son opuscule intitulé : « Rouissage du lin et du chanvre rendu manufacturier et salubre »... .... 669 et 830
TESSAN (DE) est présenté par la Section de Géographie et de Navigation, comme l'un des candidats pour une place vacante de Correspondant..................... 1020
— M. *de Tessan* est nommé Correspondant de l'Académie en remplacement de feu M. *Victor Lottin*..................... 1055
TEYSSOT. — Lettre concernant la canalisation de l'isthme de Suez. 742
THERY demande et obtient l'autorisation de reprendre son Mémoire sur les comètes.. 128
THOMAS. — Mémoire sur l'aréométrie métrique.................. 795, 833 et 954
TIFFEREAU. — Lettre concernant ses différentes communications sur les métaux considérés comme des corps composés... 1077

MM. Pages.

TIGRI. — Sur les résultats de ses recherches concernant la structure intime de la rate. 592
TISSIER (Ch.). — Note sur l'acétate d'alumine........................... 931
TOEPLITZ. — Note sur les comètes........ 617
TORTOLINI. — Remarques historiques sur un point de la théorie des équations.... 598
TRAMBLAIS (de la). — Sur un bolide observé près de Neuilly (Seine), le 13 septembre 1858........................ 800
TRÉCUL. — Note sur des cristaux organisés et vivants........................... 255
— Du nucléus ou vésicule nucléaire et des vésicules cristalligènes................. 538
— Des vésicules fausses vacuoles, des vacuoles, des vésicules pseudonucléaires et de la multiplication utriculaire par division. 577
TRÉCUL. — Des vésicules colorées ou chromulifères.............................. 606
— Des divers états de la substance amylacée. 685
— Naissance de l'amidon granuleux........ 782
TREMBLAY. — Nouveau Mémoire sur ses appareils de sauvetage.................. 947
TULASNE présente, au nom de M. *J. Kühn*, un ouvrage « Sur les maladies des végétaux cultivés »......................... 733
TURCHETTI. — Note ayant pour titre : « Méthode abortive de traitement du choléra-morbus »...................... 255

U

UNIVERSITÉ DE KIEL (l') adresse le volume IV de ses publications (année 1857). 388
UNIVERSITÉ ROYALE NORWÉGIENNE DE CHRISTIANIA (l') fait hommage à l'Académie de deux exemplaires de la médaille frappée pour le cinquantième anniversaire du professorat de M. T. Hansteen, dans la chaire d'Astronomie........... 300
— La même Université fait hommage à l'Académie de plusieurs ouvrages publiés par elle ou sous ses auspices........... 513

V

VAILLANT (le Maréchal) communique l'extrait d'une Lettre de M. *de Quatrefages*, concernant la continuation de ses recherches sur les maladies des vers à soie.. 16
— M. *Vaillant* présente, au nom de l'auteur M. *Durand*, un Mémoire ayant pour titre : « Nouvelles études sur les attractions moléculaire et générale »................. 23
— M. *Vaillant* présente, au nom de M. *de Saint-Quantin*, un ouvrage sur la Guyane française............................ 617
— M. *Vaillant* fait connaître un nouveau procédé de gravure qui vient d'être appliqué au Dépôt de la Guerre, à la reproduction des dessins de reconnaissances faits par les officiers d'état-major pendant la dernière expédition en Kabylie.......... 850
— M. *Vaillant* présente, au nom de M. *Denfert*, un Mémoire sur les voûtes en berceau portant une surcharge limitée à un plan horizontal ; — une Note sur les observations météorologiques faites à l'arsenal d'Alger, sous la direction de M. *L. Babinet* ; — et un Mémoire ayant pour titre : « Théorie des comètes », par M. *Durand*, de Lunel.................. 903
— Au nom de M. *Berigny*, un Mémoire « Sur les observations ozonométriques et météorologiques faites en Crimée, au milieu des campements et des ambulances..... 947
— Au nom de M. *Goffres*, un exemplaire du « Précis iconographique de bandages, pansements et appareils »......... 955
— M. *Vaillant* est nommé Membre d'une Commission pour l'examen de diverses questions qui intéressent l'art des constructions.............................. 445
VALADON-THENAUD. — Machine à moudre le grain. Freins pour les chemins de fer..................................... 707
VALENCIENNES. — Description d'une nouvelle espèce d'aspidophore pêché dans la manche de Tartarie................. 1040
VALLÈS. — Note sur le double système de valeurs qu'on obtient en résolvant l'équation du quatrième degré, et sur l'usage qu'il en faut faire dans les applications........................... 30
VALSON. — Méthode pour l'intégration des

MM. Pages.

équations différentielles du premier ordre, fondée sur le changement de variables 700

VAN BENEDEN. — Analyse de la zoologie médicale qu'il a publiée en commun avec M. *Gervais* 656

VAN BIBBER. — Lettre concernant diverses questions d'hygiène publique, pour lesquelles on fait appel aux Membres de l'Académie qui se sont plus spécialement occupés de ce sujet 276

VANHOVE. — Description et figure d'un moteur de son invention 627

VANNER. — De la série des forces qui concourent à déterminer les phénomènes de la circulation du sang 513

VASSY (DE). — Sur un remède employé avec succès contre le choléra-morbus 955

VATTEMARE transmet divers volumes publiés aux États-Unis d'Amérique .... 127, 502 et 734

— M. *Vattemare* adresse l'image photographique d'un morceau de cristal de roche 166

VAUGHAN adresse des feuilles d'une publication dans laquelle il traite de diverses questions d'astronomie 502

VELPEAU. — Note accompagnant la présentation d'un exemplaire de la deuxième édition de ses « Maladies de la mamelle » 531

— M. *Velpeau* présente, au nom de M. *Vernhes*, des recherches sur les rapports entre le croup et la rougeole, et sur une méthode de traitement déduite de cette observation .... 706 et 905

VERDEIL. — Sur une matière colorante verte extraite de certains végétaux 442

MM. Pages.

VERDEIL. — De la coloration des fibres d'origine animale et végétale qui composent les étoffes 961

VERGNES. — Sur les résultats fournis par une hélice nouvelle, dite « hélice cannelée » 649

VERNEUIL (DE). — Sur quelques fossiles paléozoïques de l'ouest de la France 463

— M. *de Verneuil* communique une Lettre de M. *de Tchihatchef* sur la géologie de l'Asie Mineure 667

VERNHES. — Production d'un exanthème artificiel comme moyen de prévenir le croup ou de l'arrêter à son début. 706 et 905

VIALÈTES D'AIGNAN. — Mémoire sur l'éclipse totale de soleil observée le 7 septembre, à Payta 658

VIARD et JONNARD. — Lettre concernant une Note sur la quadrature du cercle 801

VILLARCEAU. — Observations de la comète de Brorsen, faites à l'Observatoire impérial de Paris 68

— Sur la comète découverte par M. Donati, le 2 juin 1858 162

— Nouveaux éléments de cette comète 306

VILLE. — Nouvelles recherches sur le rôle des principes inorganiques dans l'économie de la nutrition végétale 438

VITELLI. — Note sur un appareil destiné à faciliter aux jeunes gens l'étude de l'astronomie. — Note sur le mouvement perpétuel 61

VOLPICELLI. — Sur l'induction électrostatique .... 623 et 664

VROLIK, secrétaire général de l'Académie royale des Sciences d'Amsterdam, envoie, au nom de cette Académie, plusieurs volumes récemment publiés 388

W

WACHE (ED.). — Note sur la nature des comètes 568

WALZ. — Sur la comète de Donati ; Lettre à M. Le Verrier 306

WARGNIER. — Figure et description de divers freins pour les voitures des chemins de fer 568

WARTMANN. — Lettre concernant ses précédentes recherches sur les rotations électromagnétiques produites dans divers liquides 490

WILLIAMS. — Sur l'efficacité de l'ammoniocitrate de fer dans le traitement du choléra-morbus 215

WILLM. — Note sur la phtalamine, nouvel alcali dérivé de la naphtaline (en commun avec M. *Schutzenberger*) 82

WURTZ. — Sur les éthers du glycol 346

— Transformation de l'aldéhyde en acétal (en commun avec M. *Frapolli*) 418

Z

MM. Pages.

ZALIWSKI. — Note intitulée : « La gravitation par l'électricité » ... 568

ZANTEDESCHI. — De la loi fondamentale des verges vibrantes et des tuyaux à bouche. 795

— Mesure des limites de la sensibilité nervo-musculaire de l'homme, étudiée comparativement à sa force mécanique; Lettre à M. Élie de Beaumont accompagnant l'envoi d'une opuscule sur ce sujet......... 117

PARIS. — IMPRIMERIE MALLET-BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.